MEMORIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME X

CON UNA CARTA GEOLOGICA E TRE TAVOLE

MILANO

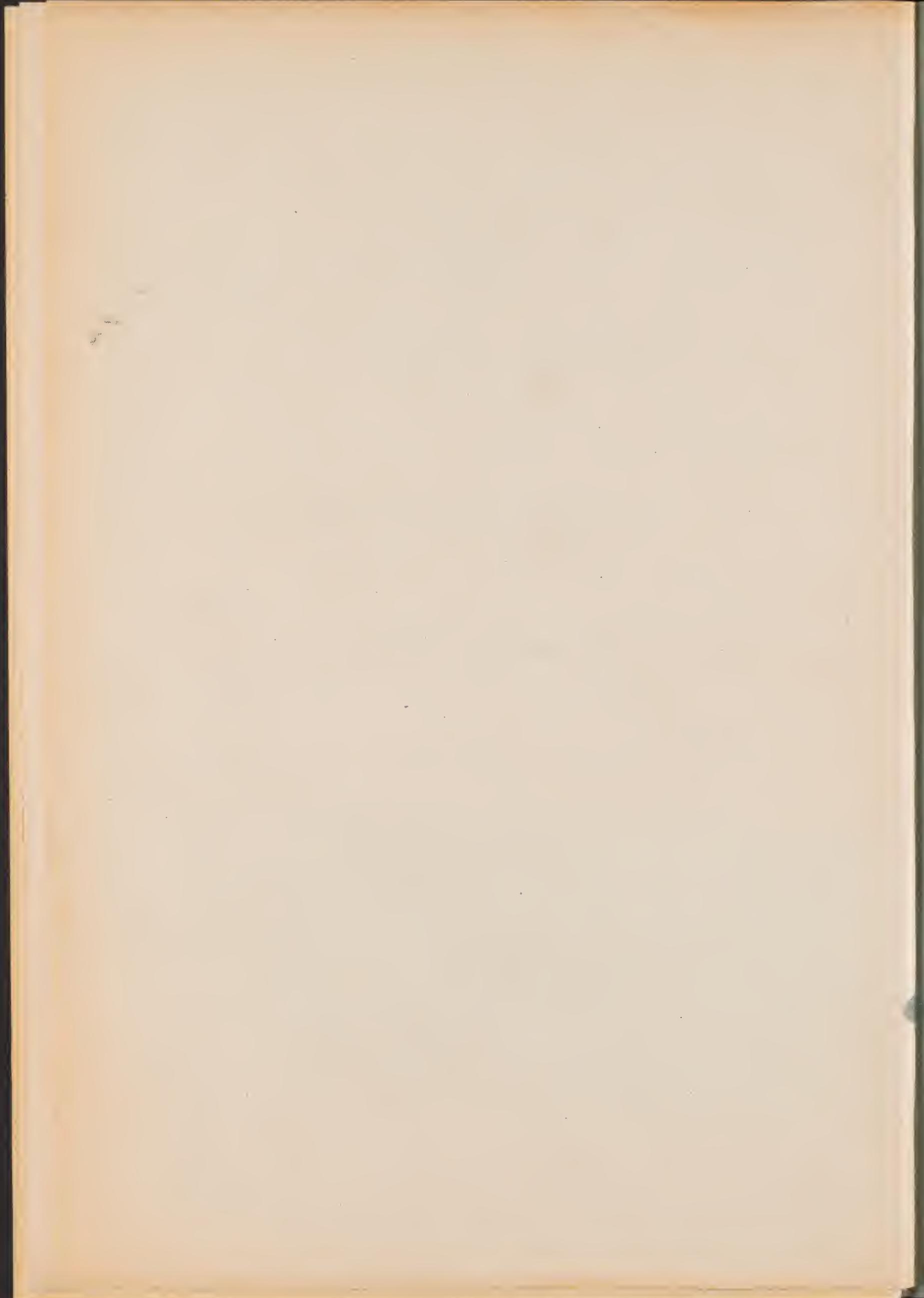
—

1929-1941

INDICE DEL VOLUME X

Fascicolo I (1929)

Fascicolo II (1937)

Fascicolo III (1941)

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume X - Fasc. I

Prof. ARDITO DESIO

STUDI GEOLOGICI SULLA REGIONE DELL'ALBENZA (PREALPI BERGAMASCHE)

Con 1 carta geologica, 1 tavola e figure nel testo

MILANO
1929 (VII)

Elenco delle Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

VOLUME I.

Fasc. I. **Cornalia E.** — Descrizione di una nuova specie del genere *Felis*: *Felis jacobita* (Corn.). 1865 Con 1 tavola.

» II. **Magni-Griffi F.** — Di una specie di *Hippolais* nuova per l'Italia. 1865. Con 1 tavola.

» III. **Gastaldi B.** — Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai. 1865. Con 2 tavole.

» IV. **Seguenza G.** — Paleontologia malacologica dei terreni terziari del distretto di Messina. 1865. Con 8 tavole.

» V. **Gibelli G.** — Sugli organi riproduttori del genere *Verrucaria*. 1865. Con 1 tavola.

» VI. **Beggiato F. S.** — Antracoterio di Zovencedo e di Monteviale nel Vicentino. 1865. Con 1 tavola.

» VII. **Cocchi I.** — Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici raccolti in Toscana. 1865. Con 4 tavole.

» VIII. **Targioni Tozzetti A.** — Come sia fatto l'organo che fa lume nella lucciola volante *(Lucciola italica)* e come le fibre muscolari di questo ed altri Insetti ed Artropodi. 1866. Con 2 tavole.

» IX. **Maggi L.** — Intorno al genere *Aelosoma*. 1865. Con 2 tavole.

» X. **Cornalia E.** — Sopra i caratteri microscopici offerti dalle Cantaridi e da altri Coleotteri facili a confondersi con esse. 1865. Con 4 tavole.

VOLUME II.

Fasc. I. **Issel A.** — Dei Molluschi raccolti nella provincia di Pisa. 1866.

» II. **Gentilli A.** — Quelques considération sur l'origine des bassins lacustres, à propos des sondages du Lac de Come. 1866. Con 8 tavole.

» III. **Molon F.** — Sulla flora terziaria delle Prealpi venete. 1867.

» IV. **D'Achiardi A.** — Corollari fossili del terreno nummulitico delle Alpi venete. Parte I. 1866. Con 5 tavole.

» V. **Cocchi I.** — Sulla geologia dell'alta Valle di Magra. 1866. Con 1 tavola.

» VI. **Seguenza G.** — Sulle importanti relazioni paleontologiche di talune rocce cretacee della Calabria con alcuni terreni di Sicilia e dell'Africa settentrionale. 1866. Con 1 tavola.

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Volume X - Fasc. I

Prof. ARDITO DESIO

STUDI GEOLOGICI SULLA REGIONE DELL'ALBENZA

(PREALPI BERGAMASCHE)

Con 1 carta geologica, 1 tavola e figure nel testo

MILANO

1929 (VII)

PREFAZIONE

Quando nella primavera del 1925 presi servizio come geologo al Museo Civico di Storia Naturale di Milano, non essendo affatto orientato sulla geologia lombarda, mi ero proposto di compiere un certo numero di escursioni nelle zone più caratteristiche della Lombardia, allo scopo, specialmente, di prendere quella pratica delle facies locali che solo con la diretta osservazione del terreno si può acquistare.

La necessità di portare a compimento certi studi, da tempo iniziati, sulle Alpi Giulie, mi tolse per un anno la possibilità di mettere in esecuzione il mio progetto, ma, finalmente, nella primavera del 1926 potei incominciare a intraprendere delle escursioni nel Varesotto ed estenderle, nell'estate dello stesso anno, anche alla parte occidentale del Bergamasco. Queste escursioni non si può dire che fossero orientate verso un fine ben determinato, ma, tuttavia, mentre percorrevo varie zone della Lombardia occidentale raccogliendo fossili in notevole quantità, andavo prendendo continuamente appunti sulla stratigrafia e sulla tettonica e abbozzando sulle carte dei rilievi geologici delle località che mi apparivano più interessanti. Così, verso la fine dell'estate del 1926 avevo già riunito una certa quantità di materiale di studio sulla regione dell'Albenza, sulla quale un po' più a lungo mi ero soffermato, materiale che mi ripromettevo di completare e coordinare nell'anno prossimo. Dopo una breve parentesi, infatti, dovuta ad una missione scientifica in Africa, e qualche rapida gita sul gruppo del Resegone, effettuata durante l'estate del 1927, ripresi le escursioni regolari nell'autunno dello stesso anno, e, questa volta, con lo scopo preciso di condurre a termine lo studio geologico della regione compresa fra la V. Brembilla e l'Adda, che risultava una fra le meno note, sotto il punto di vista geologico, della Lombardia occidentale.

All'inizio dell'inverno era compiuto il rilevamento geologico e non rimaneva, quindi, che iniziare lo studio dei fossili ed elaborare gli appunti. Procedendo nello sviluppo del lavoro si presentò più volte l'opportunità di eseguire qualche ulteriore sopraluogo nelle località già visitate e così compii qualche altra escursione che mi permise di chiarire alcuni dubbi e di raccogliere del nuovo materiale paleontologico.

Delle difficoltà sorsero quando si trattò di pubblicare la carta geologica, difficoltà d'ordine finanziario che la benevolenza della Società Fabbriche Riunite Cemento e Calce di Bergamo permise, con la generosa offerta di un contributo, che fossero presto risolte. E di questo debbo render grazie al Consiglio d'Amministrazione della Società.

Quando iniziai lo studio del materiale paleontologico da me raccolto, credetti opportuno di prendere in esame pure quello esistente nel nostro Museo, anche se sprovvisto di indicazioni stratigrafiche dettagliate e, conoscendo la ricchezza delle raccolte locali di quello di Bergamo e di quello universitario di Pavia e la longanimità dei loro Direttori, ottenni

a prestito tutte le collezioni che mi potevano interessare. È con gratitudine che rivolgo qui i miei ringraziamenti al Prof. Paolo Vinassa de Regny, Direttore del Museo di Paleontologia della R. Università di Pavia e al Prof. Sac. Enrico Caffi, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo. Un ringraziamento debbo rivolgere, ancora, al Prof. Ernesto Mariani che mi ha offerto la possibilità di compiere le escursioni e che s'è attivamente interessato per la pubblicazione del lavoro e ai Proff. Carlo F. Parona ed Emilio Repossi che hanno avuto la bontà e la pazienza di scorrere il manoscritto o le bozze prima della pubblicazione.

Il lavoro, come ora viene presentato non è del tutto completo come avrei voluto renderlo con un'altra campagna di ricerche sul terreno. Alcuni dubbi sorti qua e là sono rimasti insoluti, mentre avrebbero potuto essere chiariti con ulteriori studi sul posto; le località fossilifere non sono state sempre sfruttate esaurientemente, per cui alcune faune appaiono relativamente povere in rapporto alla ricchezza dei giacimenti; lo studio tettonico avrebbe dovuto essere esteso alle regioni adiacenti per dare un quadro meno incompleto della struttura interna della regione considerata e varie altre ricerche d'indole più o meno accessoria avrebbero potuto essere compiute. Certamente nessuno mi ha costretto a pubblicare ora i resultati dei miei studi e nulla si sarebbe opposto ad un ulteriore ritardo che mi avrebbe permesso di completarli. Tale ritardo però, nell'imminenza di un lungo viaggio, avrebbe dovuto avere come unità di misura non più il mese ma l'anno e senza nemmeno la certezza di poter riprendere le ricerche. È appunto in vista di questo fatto che mi sono deciso un bel momento a raccogliere le reti e ad approfittare della liberalità della Presidenza della Società Italiana di Scienze Naturali per rendere di pubblica ragione i risultati dei miei studi.

INTRODUZIONE

Posizione e limiti della regione considerata.

La regione considerata nel presente studio è limitata a occidente del corso dell'Adda fra Brivio e Calolzio e dalla Val d'Erve; a settentrione dallo spartiacque fra la Val Taleggio e la Val Imagna; ad oriente dal corso del T. Brembilla e, più a valle, da quello del Brembo sino a Villa d'Almè; a mezzogiorno, infine, dalla valle di Pontida. Essa è compresa nelle tavolette al 25000 dell'Istituto Geografico Militare: *Oggionno* (32-II-NE), *Lecco* (32-I-SE), *Piazza Brembana* (33-IV-SO e SE), *Palazzago* (33-III-NO), *Zogno* (33-III-NE), *Caprino Bergamasco* (33-III-SO) e *Bergamo* (33-III-SE). Di queste, solo la tavoletta *Palazzago* è stata rilevata completamente: di quasi tutte le altre, però, fu rilevata una zona un po' più estesa di quello che appaia sulla carta che accompagna il presente studio, la quale fu limitata per esigenze estetiche e litografiche.

Gli studi precedenti.

Il primo che ha dato qualche notizia sulla geologia della regione considerata è stato il Maironi da Ponte [1]), ma salvo la citazione di una località fossilifera nei dintorni di S. Bernardo sull'Albenza e qualche cenno sulle sorgenti minerali, non si tratta di dati di qualche importanza.

---

[1]) Maironi da Ponte G., *Dizionario odeporico della Provincia bergamasca*. Bergamo 1819.

Scarse e di lieve importanza sono anche le notizie, accompagnate da qualche citazione paleontologica e da un profilo incompleto attraverso il Resegone, che si trovano nell'opera di Escher von der Linth [1]). Migliori, soprattutto, perchè più corrette, sono quelle che si trovano nelle varie opere dello Stoppani [2]), nelle quali, però, più che della costituzione geologica della regione considerata o di una parte di essa, è fatto cenno saltuariamente di alcune località per la presenza di livelli caratteristici o di fossili. In particolar modo lo Stoppani si occupa del Retico, così diffuso nella nostra regione, che l'autore riuniva con l'Hettangiano per formare il suo Infralias. Non starò qui ora a riportare tutti i numerosi scritti relativi alla posizione stratigrafica del Retico, nei quali, pure, sono citati di tanto in tanto per incidenza fossili e località della regione considerata, come pure trascurò, per brevità, quelle opere di carattere generale o paleontologiche in cui troppo di sfuggita è trattato del territorio che c'interessa e senza fornire dati migliori di quelli già noti in precedenza.

Il Curioni dedica una paginetta della sua maggiore opera geologica [3]) alla nostra regione che figura completamente anche nella carta geologica annessa al lavoro. Quest'ultima, però, è assai poco precisa: quasi tutta la V. Imagna e la V. Brembilla sono colorate con la tinta dell'Infralias, inteso nel senso dello Stoppani, salvo una breve zona di Lias inferiore (= Sinemuriano) indicata a NE di Locatello. Anche la parte marginale della regione è rappresentata molto grossolanamente, per quanto con meno errori della prima.

Senza dubbio migliori, per quanto non del tutto prive di inesattezze, sono la carta e la descrizione del Varisco [4]). Nella prima appaiono già abbastanza bene delineati gli affioramenti di Dolomia Principale della Val Imagna, che non figuravano nella carta precedente, e poi anche l'Infralias, diviso in due zone — zona inferiore a *Bactrillium striolatum* e zona superiore a *Terebratula gregaria*, nella quale ultima è compresa anche la Dolomia a *Conchodon* — è assai più limitato in estensione, corrispondentemente alla realtà. La regione marginale, che figura solo parzialmente nella carta suddetta, è pure rappresentata con minori inesattezze. Le distinzioni stratigrafiche impiegate dai due autori sono abbastanza simili, salvo nell'Infralias che il Curioni divide in tre zone — solo sporadicamente indicate sulla carta — e cioè « piano a *Bactrilli* », « piano a *Terebratula gregaria* » e « piano a *grandi bivalvi* e a *polipai* ». Il Lias è diviso in inferiore e superiore; nel primo sono inclusi i calcari selciferi del Sinemuriano, nel secondo tutti gli altri piani del Lias medio e superiore. Il Giura corrisponde al cosiddetto « Rosso ad aptici lombardo ». La maiolica è pure tenuta distinta e classificata, insieme con le marne iridate a fucoidi nella « Creta inferiore » dal Varisco, nel « Neocomiano » dal Curioni, il quale attribuiva a quest'ultimo termine il significato di periodo. Per quanto riguarda i terreni più recenti, mentre nella carta del Curioni figura il lembo pliocenico di Almenno scoperto dallo Stoppani [5]), non sono indicati i depositi glaciali e il ceppo che compaiono, invece, parzialmente, sulla carta del Varisco.

---

[1]) Escher von der Linth A., *Geologische Bemerkungen über das nördliche Voralberg und einige angrenzenen Gegenden*. Zurigo 1853, pag. 102.

[2]) Stoppani A., *Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia*. Milano 1857. — *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*. Milano 1860-65. — *Corso di Geologia*. Milano, 1873.

[3]) Curioni G., *Geologia*. Parte I: *Geologia applicata delle Provincie Lombarde*. Milano 1877.

[4]) Varisco A., *Carta geologica della Provincia di Bergamo*. (Scala 1 : 75000) con annessa « *Spiegazione* ». Bergamo 1881.

[5]) Stoppani A., *Corso di Geologia*, op. cit., Vol. II, pag. 249.

Molto pregevole è anche la parte descrittiva dell'opera del Varisco, la quale può ancora considerarsi il lavoro geologico complessivo più dettagliato sulla nostra regione, eccettuato solo il margine occidentale. In essa è fatto cenno di tutti i principali terreni che affiorano in V. Brembilla, in V. Imagna e sulla catena Resegone-Albenza, con numerose indicazioni di località fossilifere e qualche elenco di fossili. Ampie sono specialmente le descrizioni degli affioramenti di Dolomia Principale e di Retico e dettagliate quelle del giacimento pliocenico di Almenno studiato paleontologicamente dal Parona [1]), e dei numerosi depositi di « ceppo » che stanno presso la confluenza della V. Imagna con la V. Brembana.

Un notevole progresso nella conoscenza geologica della regione fu apportato dai numerosi studi del Taramelli, il quale, pur senza dedicarvi un lavoro particolare, ne tratta ripetutamente. Un profilo attraverso il Resegone, in realtà non molto corretto, compare nella monografia sul Canton Ticino meridionale [2]) e nella carta allegata (1 : 100.000) figura il margine occidentale della regione che c'interessa, rilevato con una certa esattezza dallo Stoppani. La regione più ad oriente, ossia la V. Imagna e la V. Brembilla, figurano, invece, in una cartina geologica del bacino del Brembo pubblicata dal Taramelli e Varisco nel 1883 [3]), ma senza che sia apportato alcun miglioramento a quella precedente del secondo dei due autori. Anche le notizie geologiche contenute nella memoria annessa non forniscono elementi nuovi alla conoscenza della regione. Migliore, come esattezza, è piuttosto quella della zona nord-occidentale (V. d'Erve - Resegone - Albenza) apparsa in occasione del Congresso della Società Geologica Italiana a Bergamo nel 1890, cartina accompagnata da due profili attraverso la V. d'Erve e attraverso l'Albenza [4]). Uno di quest' ultimi ha un notevole interesse, poichè riproduce già la piega a ginocchio che costituisce il motivo tettonico principale della montagna.

Riguardo alla stratigrafia, il Taramelli conserva quasi integralmente le suddivisioni adottate dal Varisco, con l'unica differenza che attribuisce i « calcari selciosi » al Lias inferiore e medio e il « Rosso ammonitico » al Lias superiore.

Ma a proposito del Lias, questi lavori del Taramelli erano stati preceduti da due note del Parona di grande importanza per la conoscenza della stratigrafia della nostra regione, poichè stabilivano con dati paleontologici l'esistenza del Lias inferiore nei dintorni di Carenno [5]) e nei dintorni di Opreno (Albenza) [6]). A queste va aggiunta anche una breve nota dello stesso autore sulla Val d'Erve [7]).

All'epoca del Congresso di Bergamo compariva anche la Carta Geologica della Lombardia con annessa spiegazione del Taramelli [8]), ma sia per la scala della prima, quanto

---

[1]) Parona C. F., *Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi.* Rend. R. Ist. Lombardo, Ser. II, vol. XVI, fasc. 12, Milano, 1883.

[2]) *Il Canton Ticino Meridionale ed i paesi finitimi. Spiegazione del foglio XXIV Duf. colorito geologicamente da* Spreafico, Negri *e* Stoppani *per* Torquato Taramelli. Mat. per la Carta geologica della Svizzera, Vol. XVII, Berna 1880.

[3]) Taramelli T. e Varisco A., *Delle condizioni orografiche, geologiche e idrauliche del bacino del fiume Brembo.* In « *Le acque del Brembo e l' acquedotto di Milano* », Bergamo 1883.

[4]) Taramelli T., *Congresso della Società Geologica a Bergamo nel settembre 1890.* Carta e spaccati a schiarimento della Gita in Val d'Erve. Scala 1 :75000.

[5]) Parona C. F., *Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno, Nese ed Adrara nelle Prealpi Bergamasche.* Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XXVII, Milano 1884.

[6]) Parona C. F., *Note paleontologiche sul Lias inferiore nelle Prealpi Lombarde.* Rend. R. Ist. Lombardo, Ser. II, Vol. XXI, Fasc. VIII, Milano 1889.

[7]) Parona C. F., *Relazione della escursione geologica eseguita il giorno 10 settembre in Val d' Erve.* Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. IX, 1890, fasc. 3, Roma 1891.

[8]) Taramelli T., *Carta geologica della Lombardia* 1:250000, con annessa *Spiegazione.* Milano 1890.

per il carattere succinto della seconda, non si può dire che avesse segnato un progresso nella conoscenza geologica della regione considerata. Molto interessante, invece, appare una breve nota stratigrafica dello stesso autore nella quale è descritta accuratamente la serie che affiora lungo la valletta di Malanotte, dal Cretaceo sino al Retico. Alcuni fossili raccolti dal Taramelli fra Opreno e Burligo, a breve distanza dalla località precedente, diedero, poi, motivo ad un'altra nota interessante del Parona [1]), nella quale è segnalata per la prima volta la presenza del Barremiano in Lombardia.

Nell' anno successivo (1897) uscì una nota del Mariani sull'Albenza [2]) con varie indicazioni paleontologiche di notevole interesse e accompagnata da due profili, attraverso il M. Tesoro e il Prato della Costa, poco esatti. Qualche cenno sul Pliocene e sul Quaternario si trova in una nota precedente del Sacco [3]) seguita da una carta geologica in cui compare il margine occidentale della regione considerata.

Un grande passo avanti nella conoscenza della parte nord-occidentale della nostra regione è segnato dal diligente studio del Philippi sui dintorni di Lecco [4]) accompagnato da una carta geologica al 25000 e da profili. Nei riguardi della stratigrafia il Philippi include il Retico nel Trias superiore, anzichè nel Giura come i suoi predecessori, mantenendo le suddivisioni di questo piano che già avevano impiegato il Taramelli e gli altri geologi lombardi. Nella ripartizione degli altri membri della serie stratigrafica il Philippi utilizza tutte le varie scoperte paleontologiche sopra ricordate, per modo che la sua cartina appare molto più corretta di tutte le precedenti. Un altro merito di questo studioso è di avere scoperto il contatto anormale della zolla calcareo-dolomitica del Resegone su quella pure calcareo-dolomitica della Corna Camozzera, contatto determinato da un accavallamento della prima sulla seconda, analogamente a quanto lo stesso autore aveva osservato sul gruppo delle Grigne. Non va scordato anche un accenno del Philippi, in una nota successiva [5]) alla possibilità che nella Dolomia a *Conchodon* sia compreso anche l' Hettangiano, idea questa, però, già prospettata anche da altri.

Il lavoro pubblicato nello stesso anno (1889) dal De Alessandri sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia [6]), interessa solo la parte pedemontana della regione considerata; la carta geologica del Bergamasco, con annessa descriziono, del Porro solo per brevissimo tratto il margine settentrionale.

Più direttamente si occupa della nostra regione il Brunati in un suo studio sulla Albenza [7]) accompagnato da un profilo abbastanza buono. Non si può dire, però, che la nota del Brunati segni un vero progresso, ma ha il pregio di riassumere le conoscenze anteriori sulla montagna e di additare qualche nuova località fossilifera. D'importanza pura-

---

[1]) PARONA C. F., *Considerazioni sulla serie del Giura superiore e dell' Infracretaceo in Lombardia a proposito del rinvenimento di fossili del piano barremiano.* Rend. R. Ist. Lombardo, Ser. II, Vol. XXIX, fasc. IV, Milano 1896.

[2]) MARIANI E., *Osservazioni geologiche e paleontologiche sul gruppo del M Albenza.* Rend. R. Ist. Lomb., Ser. II, Vol. XXX, Milano 1897.

[3]) SACCO F., *Gli anfiteatri morenici del Lago di Como.* Ann. R. Acc. Agric. Torino, Vol. XXXVI, Torino 1893.

[4]) PHILIPPI E., *Geologie der Umgegend von Lecco und des Resegone-Massif in der Lombardei.* Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesell., Bd. XLIX, 2 Hft., Berlin 1897, pag. 318.

[5]) PHILIPPI E., *Ueber einen Dolomitisirungsvorgang an südalpinem Conchodon-Dolomit.* N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., Bd. I, 1899, pag. 32.

[6]) DE ALESSANDRI., *Osservazioni geologiche sulla Creta e nell' Eocene della Lombardia.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. XXXVIII, Milano 1899.

[7]) BRUNATI R., *Osservazioni stratigrafiche sul gruppo dell' Albenza e sulle falde meridionali.* Ibid., Vol. XLV, 1906, pag. 34-45.

mente paleontologica sono, poi, una nota dell'Airaghi [1]) nella quale sono menzionati, incidentalmente alcuni resti di pesci retici della V. Brembilla e della V. Imagna.

Si arriva così allo studio stratigrafico del Kronecker sui piani retico-liassici dell'Albenza [2]), studio di grande importanza, poichè vengono per la prima volta distinti nella regione considerata le varie zone del Lias inferiore. Il Kronecker, in base alla scoperta di alcuni fossili caratteristici e di un dettagliato rilevamento stratigrafico di alcune serie, riesce a distinguere nella cosiddetta Dolomia a *Conchodon* due livelli ben definiti, dei quali uno appartiene al Retico, l'altro all'Hettangiano inferiore (zona a *Psiloceras planorbis*). La zona superiore dell'Hettangiano (z. a *Schlotheimia angulata*) già individuato, come s'è visto, dal Parona nei dintorni di Carenno, viene trovato anche in altre località, ove presenta generalmente una facies un po' diversa.

In questa nota interessante il Kronecker preannuncia anche un lavoro più vasto sulla regione, lavoro che non mi risulta, però, sia stato mai pubblicato.

Fra le pubblicazioni più recenti, ricordo una nota del Mariani [3]) in cui si trova un cenno brevissimo sull'Hettangiano dell'Albenza; un'altra del Patrini [4]) che segnala la presenza di un piccolo giacimento di Pliocene marino presso lo sbocco della Val Imagna e una buona descrizione stratigrafica, per quanto un po' sommaria, del Caffi [5]). Della tettonica della nostra regione si occupa, invece, a più riprese il Cacciamali nei suoi scritti riguardanti le Prealpi Lombarde [6]). Secondo lo schema del Cacciamali la regione che c'interessa sarebbe costituita da tre falde di ricoprimento accavallate, con le fronti rivolte verso mezzogiorno e di una quarta, appena abbozzata e sottoposta alla terza. Il gruppo del Resegone rappresenterebbe il « guscio » della I^a^ falda che avrebbe le radici celate sotto la falda ancora superiore, della Grigna Meridionale; il Gruppo Corna Camozzera-M. Locone formerebbe il guscio della II^a^ falda, le cui radici si troverebbero sotto il Resegone; il gruppo dell'Albenza costituirebbe il guscio della III^a^ falda con le radici ricoperte da quella precedente; la IV^a^ falda rimarrebbe nascosta sotto la catena M. Tesoro-M. Albenza.

Scorrendo questa rapida rassegna delle varie opere che interessano la regione considerata, si può facilmente notare che gli studi di maggiore interesse non sono stati illustrati più ampiamente degli altri. A questo sistema mi sono attenuto solo in parte per mantenere una certa uniformità d'esposizione, ma sopra tutto per non ripetermi, dovendo trattarne nuovamente e con maggiore dettaglio nel corso del lavoro, via via che si presenterà l'occasione.

---

[1]) Airaghi C., *Di un Pholidophorus del Retico Lombardo.* Rend. R. Ist. Lombardo, Ser. II, Vol. XLI, Milano 1908.

[2]) Kronecker W., *Zur Grenzbestimmung zwischen Trias und Lias in den Südalpen.* Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal., Stuttgart, Jahrg. 1910, pag. 465, 510, 548.

[3]) Mariani E., *Osservazioni sull'Hettangiano nelle Prealpi Lombarde.* Rend. R. Ist. Lomb., Vol. XLIX, fasc. 17, Milano 1916, pag. 897.

[4]) Patrini P., *Contributo allo studio del Pliocene lombardo,* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. LXII, Milano 1923, pag. 168-175.

[5]) Caffi E., *Cronologia geologica delle Valli Bergamasche.* Bergamo, presso la Sez. del C. A. I., 1923.

[6]) Cacciamali G. B., *Le falde di sovrascorrimento della Val Brembana e i loro rapporti con falde bresciane.* Commentari dell'Ateneo di Brescia, Brescia anno 1920. *Schema tettonico-orogenico delle Prealpi Lombarde.* Boll. R. Com. Geol. d'Italia, Vol. XLVIII, (1920-21), N. 4, Roma 1921. *La tectonica delle Dinaridi lombarde.* Act. XIII. Congrès Géol. Intern., Bruxelles 1922, pag. 707-717. *Spaccati geologici attraverso le prealpi lombarde,* Comm. Ateneo di Brescia, Anno 1924, Brescia 1925, pag. 91-108.

LA SERIE STRATIGRAFICA.

La serie stratigrafica della regione considerata nel presente studio, s'inizia col Carnico e seguita senza interruzioni sino al Cretaceo. Una lacuna separa il terreno marino più recente (Pliocene) dagli strati più elevati della serie cretacea locale. Le formazioni continentali rappresentano il Quaternario e l'Attuale.

Le suddivisioni generali della serie stratigrafica corrispondono a quelle segnate nella spiegazione dei colori della carta geologica annessa al presente lavoro.

TRIAS.

Carnico.

Alla base della zolla di Dolomia Principale del Resegone affiorano, lungo la fronte, degli scisti marnosi bruni, violacei e verdi, potenti non più di 15-20 m. Per quanto privi di fossili questi scisti, sia per la loro posizione stratigrafica, sia per l'analogia litologica con altre zone vicine e fossilifere della Lombardia, sono da ascrivere al Carnico (Raibliano) come, giustamente, ha fatto il Philippi [1]).

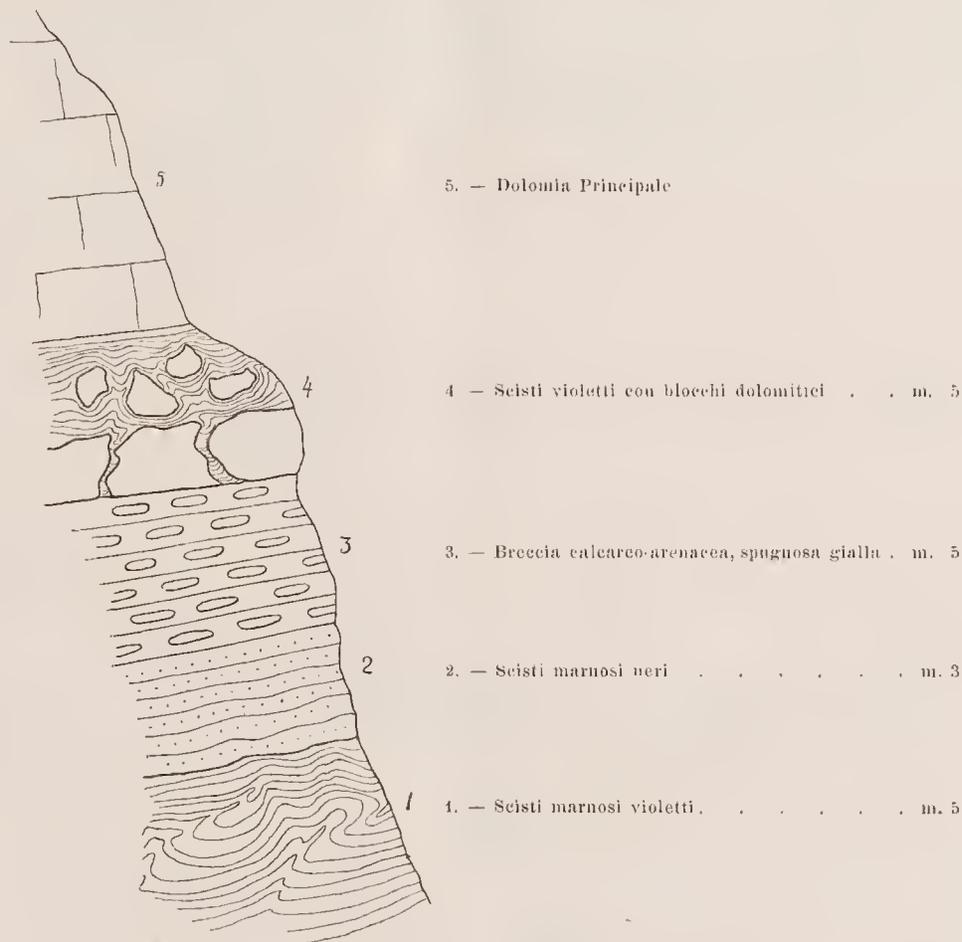



Fig. 1. — Sezione naturale presso la Cap. Alpinisti Monzesi in Val d'Erve.

[1]) Philippi E., *Geologie der Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit. pag. 350.

Fra il Passo della Passata e il Passo del Fo si può seguire per un certo tratto la successione degli strati che compongono il Carnico, successione, però, molto disturbata da frantumazioni prodotte dalla dislocazione della zolla del Resegone. Nella fig. 1 è rappresentata la serie che affiora sulla sinistra del T. Galavesa all'altezza della Capanna Alpinisti Monzesi (m. 1220).

Un po' più a sud, sempre sul sentiero che collega i due passi, nel Raibliano si trova pure del minerale di piombo (galena) associato con calcite, barite e fluorite. Esso è contenuto in un banco calcareo-magnesiaco e si presenta sotto forma di vene e noduletti. Lungo una galleria di ricerca ho rilevato la successione seguente:

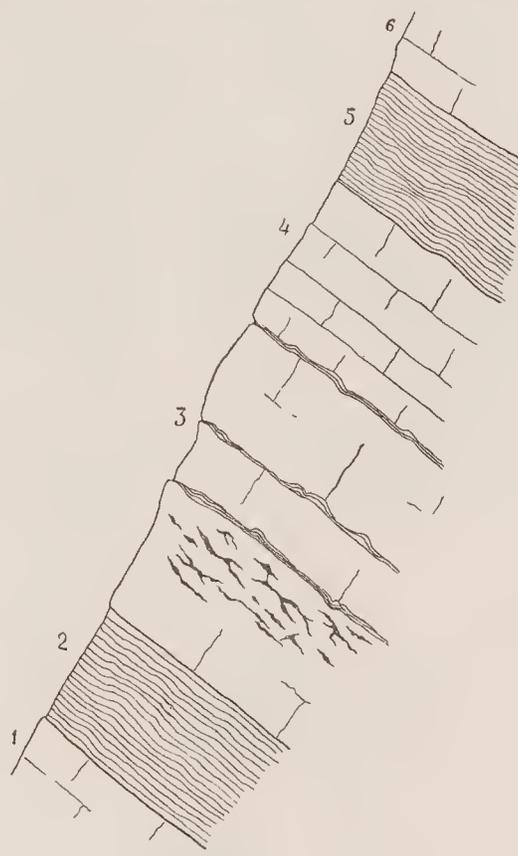



Fig. 2.

Superiormente gli strati del Carnico sono coperti dalla potente massa di calcari magnesiaci della Dolomia Principale; inferiormente si trovano a contatto, per faglia, col Retico.

Norico.

Il Norico nella regione considerata si presenta col solito aspetto, comune a tutta la Lombardia, della cosiddetta Dolomia Principale. Si tratta di una potente pila di calcari più o meno magnesiaci, grigio-brunastri o biancastri, a strati abbastanza distinti e potenti. La base del Norico è visibile solo sul lato sud-orientale del Resegone, ove ricopre gli scisti del Raibliano, ma non presenta caratteri diversi dagli strati soprastanti.

Tutta la massa calcarea del Resegone è costituita dalla Dolomia Principale che ha fornito al Philippi [1]) esemplari di *Megalodus Gümbeli* Stopp., *Gervilleia exilis* Stopp., *Worthenia solitaria* Ben. sp., *Gyroporella vesiculifera* Gümb. Nell'affioramento norico sottostante a quello del Resegone, nella V. d'Erve e a breve distanza dal contatto col Retico, ho potuto raccogliere esemplari di

Worthenia contabulata Costa sp. *Gyroporella vesiculifera* Gümb.

Questo affioramento occupa per un tratto la media V. d'Erve e sale. poi, sulla Corna Camozzera rimanendo separato dal precedente per interposizione di una stretta fascia di Retico e di Raibliano.

Maggiore interesse dei precedenti presenta l'affioramento del fianco occidentale della media V. Imagna per la disposizione suborizzontale degli strati, e per una relativa ricchezza di fossili. Fra Costa e Imagna e il fondovalle, rilevai anche una serie sommaria composta come segue:

6. - Dolomia grigio-chiara subcristallina . . . . m. 40
5. - Dolomia grigia con *Gyroporella vesiculifera* Gümb. . . . pochi metri
4. - Dolomia bruna e nerastra bituminosa . . . . » »
3. - Dolomia grigio-brunastra con banchi di lumachella contenenti *Perna exilis* Stopp. sp., *Myoconcha* cfr. *Taramellii* Tomm., *Macrodus* cfr. *Songavatii* Stopp. sp., *Megalodus* sp. . . . . m. 50
2. - Dolomia grigio chiara subcristallina . . . . » 80
1. - Calcari magnesiaci compatti, scheggiosi, bianco-grigiastri in strati potenti . . . . m. 220

Oltre ai fossili già citati, in questa zona sono state raccolte anche le specie seguenti:

Myoconcha Cornalbae Stopp. sp.
Myophoria Balsami Stopp.
» cfr. *picta* Lepsius.
? *Cucullaea Porroi* Tomm.
Worthenia Escheri Stopp. sp.
Undularia Quenstedti Stopp. sp.

Un ultimo affioramento, assai limitato, compare nell'alveo del T. Imagna presso il Ponte alle Grate in corrispondenza del nucleo di una piccola anticlinale. Si tratta di una dolomia grigia, bruna e più spesso bianco-lattea, talora anche zonata, senza fossili, ma del tutto simile a quella che affiora poco più a monte, fra il Ponte Giurino e il Ponte di Pietra, nella quale raccolsi degli esemplari di *Gyroporella vesiculifera* Gümb. Essa corrisponde ai livelli 5 e 6 della serie sopra riferita.

Appena al di fuori dei limiti del rilievo, la Dolomia Principale si ritrova sul M. Sornadello, sul Castello Regina e scende verso sud sin nell'alveo del Brembo presso Zogno. A poca distanza dalla cima del M. Zuccone raccolsi numerosi esemplari di *Perna exilis* Stopp. sp.

In complesso la Dolomia Principale presenta anche nella regione considerata quella rilevante uniformità di costituzione litologica ch'è comune a quasi tutta la Lombardia. Va solo ricordata la presenza di un livello bituminoso nella parte elevata della serie e di un livello marnoso-bituminoso, sottilmente stratificato, nella parte bassa, visibile, quest'ultimo, solo sul Resegone a circa 150 m. dal contatto col Raibliano. Zone marnose e zone bitu-

---

[1]) Philippi E., *Geologie der Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit. pag. 351.

minose sono, del resto, presenti in quasi tutti i principali affioramenti di Dolomia Principale della Lombardia, specialmente in Val di Menaggio e in V. Solda, ove assumono uno sviluppo maggiore che altrove [1]).

Retico.

Il problema della posizione stratigrafica del Retico che per tanto tempo ha formato argomento di discussione fra gli studiosi, non si può dire che abbia ancora trovato una soluzione soddisfacente. La scuola francese, e per essa ricorderò solo alcuni recenti trattatisti come De Lapparent, Haug, Gignoux ecc., include il Retico nel Giurese, fondandosi specialmente sulla comparsa, nel Retico, dei primi mammiferi e delle prime belemniti e sulle condizioni stratigrafiche dell'Europa occidentale. La scuola tedesca e inglese, invece — ed anche per esse citerò solo alcuni trattatisti recenti come Frech, Kayser, Toula, Salomon ecc.; Geikie ecc. — pongono il Retico nel Trias, prendendo in considerazione certe affinità della fauna retica — specialmente delle ammoniti — con quella triassica. La vecchia scuola italiana, capeggiata dallo Stoppani, sostenne l'appartenenza del Retico al Giurese, mentre gli autori che più di recente si sono occupati del problema (Parona, Mariani ecc.) o che si sono trovati anche solamente nella necessità di attribuirlo ad uno o all'altro dei due periodi, lo hanno posto costantemente nel Trias [2]).

Nel presente studio solo in via provvisoria ho seguito la maggioranza dei geologi italiani, ma mi riservo di prendere in esame la questione non appena avrò raccolto una maggiore quantità di dati in proposito.

Fu certo gran merito quello dello Stoppani d'avere ampiamente illustrato il Retico lombardo tanto sotto il punto di vista stratigrafico, quanto sotto il punto di vista paleontologico. E se si può muovere qualche appunto ai criteri di determinazione dei fossili, la opera dello Stoppani, per l'epoca in cui fu scritta, è certo un'opera magistrale e rimane ancor oggi un lavoro che non si può fare a meno di tener presente studiando questo piano.

Lo Stoppani [3]), com'è noto, distingueva nel suo Infralias due livelli principali: il livello inferiore, o degli strati ad *Avicula contorta*, che corrisponde al vero Retico, e il livello superiore, o degli strati a fauna hettangiana, che corrisponde all'Hettangiano con in più la Dolomia a *Conchodon*. Ciascuno dei due livelli l'autore, poi, divideva in due zone e cioè la « zona a *Bactrillium striolatum* » (inferiormente) e la « zona a *Terebratula gregaria* » o « degli strati dell'Azzarola e del banco madreporico » (superiormente) erano assegnate all'Infralias inferiore; le zone a *A. planorbis* e a *A. angulatus*, corrispondenti, complessivamente, alla « Dolomia superiore di Lombardia o Sasso degli stampi (= Dolomia a *Conchodon*) » erano poste nell'Infralias superiore.

Di queste suddivisioni furono accettate generalmente dagli studiosi che si occuparono successivamente di geologia lombarda quelle relative all'Infralias inferiore, mentre sorti diverse subì il piano superiore.

Per quanto riguarda più direttamente la nostra regione, il Philippi [4]) si limita a includere nel Retico tutto l'Infralias inferiore dello Stoppani e la Dolomia a *Conchodon*,

---

[1]) Repossi E., *Osservazioni stratigrafiche sulla Val d'Intelvi, la Val Solda e la Val Menaggio*. Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XLI, Milano 1902, pag. 21.

[2]) Il Rovereto nel suo trattato *Forme della Terra* (Vol. I, pag. 182) tiene il Retico distinto e lo pone fra il Trias e il Giura.

[3]) Stoppani A., *Géol. et Paléont. couches à Avicula contorta* op. cit.

[4]) Philippi E., *Geologie der Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit. pag. 351.

pur accennando alla probabilità che il limite fra il Retico ed il Lias si trovi in quest' ultima. Cartograficamente il Philippi tiene distinti i due livelli suddetti, ma nel secondo include una serie di strati che, come vedremo più avanti, appartiene all' Hettangiano e quindi al Lias.

Lo stesso autore ci da un profilo molto sommmario del Retico, rilevato in Val d'Assa, profilo che io pure ho seguito e che verrà riportato con maggiore dettaglio più avanti.

Dopo il lavoro del Philippi le suddivisioni stratigrafiche del Retico rimasero a lungo immutate, salvo nei riguardi del limite superiore, a proposito del quale si venne a poco a poco riconoscendo, prima per via di supposizioni, poi per la scoperta di fossili, ch'esso doveva trovarsi nella parte superiore della Dolomia a *Conchodon*. Ma anche di questo argomento dovrò occuparmi diffusamente più avanti.

L'ultimo autore che ha riveduto la stratigrafia del Retico nella nostra regione è stato il Kronecker [1]), il quale, seguendo idee espresse anche da altri, non ha creduto di poter tenere conto delle due suddivisioni dell'Infralias inferiore dello Stoppani, notando che molti fossili ritenuti caratteristici si ripetono a vari livelli. Egli dà per il Retico la serie seguente:

6. - Calcari massicci puri (« Rhät-Grenzkalke »).
5. - Dolomia cristallina.
4. - Calcari oolitici.
3. - Calcari madreporici (Banco a *Terebratula*).
2. - Alternanza di marne con lamellibranchi, di calcari marnosi e di scisti a Bactrilli (*Avicula contorta, Terebratula gregaria, Leda, Myophoria, Modiola, Bactrillium striolatum* ecc.).
1. - Marne fogliettate.

Malgrado la ripetizione a vari livelli degli stessi fossili nella serie retica, io credo che in linea generale possano essere ancora mantenute — pur con qualche rettifica — nella regione considerata, le due suddivisioni del Retico str. s. (= Infralias inferiore dello Stoppani).

Come si potrà facilmente desumere dalle serie stratigrafiche, che verranno riferite più avanti, la parte inferiore del Retico è caratterizzata dal grande sviluppo degli scisti marnosi neri, spesso ricchissimi di fossili, fra cui non mancano anche resti di pesci e di rettili che rappresentano un indizio dei Boned-Beds inglesi.

Superiormente, agli scisti si sostituiscono un po' per volta i calcari, ricchi di coralli, che formano un livello abbastanza costante e caratteristico. Queste due zone corrispondono bene — come già hanno riconosciuto il Suess [2]) e il Mariani [3]) — a due facies del Retico europeo, la « facies sveva » (inferiormente), caratterizzata da sedimenti littorali o di mare molto sottile, ricchi di molluschi; la « facies carpatica », prevalentemente calcarea e di mare più profondo (zona corallina) caratterizzata dalla presenza della *Terebratula gregaria*. La potenza delle due zone è sensibilmente variabile e il passaggio dall'una all'altra è graduale. Con tutto ciò è stato possibile tenerle distinte, quasi dappertutto, anche cartograficamente.

---

[1]) KRONECKER W., *Zur Grenzbest.* Op. cit. pag. 472.

[2]) SUESS E., *Das Antlitz der Erde.* II Bd. Wien 1888, pag. 337.

[3]) MARIANI E., *Sulla fauna retica lombarda.* Op. cit. pag. 144.

La terza zona retica della nostra regione corrisponde alla Dolomia a *Conchodon* str. s., ossia limitata inferiormente alla base della dolomia bianca cristallina, superiormente dai calcari marnosi bruni con fauna hettangiana [1]. Il fossile caratteristico, per quanto raro nella regione considerata, di questa zona è il *Conchodon infraliasicus* Stopp. [2]. Anche la zona superiore, calcareo-dolomitica, del Retico, trova nelle altre regioni d'Europa una facies corrispondente, la « facies del Dachstein », caratterizzata da calcari e dolomie con grandi bivalvi del gruppo dei Megalodonti.

In conclusione, il Retico della regione considerata nel presente studio può venire suddiviso in tre zone che rappresentano tre facies sovrapposte: 1.° Zona prevalentemente scistosa, inferiore (« facies sveva »); 2.° Zona prevalentemente calcarea, media (« facies carpatica »); 3.° Zona prevalentemente dolomitica, superiore (« facies del Dachstein »).

A queste tre zone corrispondono le suddivisioni adottate nel rilevamento della carta geologica annesssa al lavoro.

Zona prevalentemente scistosa inferiore. Questa zona è costituita da una fitta alternanza di scisti marnosi neri e bruni, lucidi, marne brune, calcari marnosi bruni o azzurrognoli, calcari bruni e neri ed è la più ricca di fossili di tutto il Retico.

Qualche serie che ho cercato di rilevare in questa zona, spesso disturbata da piccole pieghe e arricciamenti locali degli strati, non m'ha fornito dei dati stratigrafici molto soddisfacenti per la relativa scarsità dei fossili raccolti in posto in confronto al grande numero di specie note in essa. Con tutto ciò non credo inutile riportare una serie del Retico inferiore rilevata nell'alta Val Imagna, fra Selino e Rota, in vicinanza della zona più fossilifera di tutta la regione considerata (S. Omobono) [3].

73. - Scisti marnosi bruni	m. 2.50
72. - Calcari grigio-nerastri	» 1.50
71. - Scisti marnosi neri con qualche sottile straterello di calcare bruno	» 12.—
70. - Calcari neri in strati sottili	» 4.—
69. - Calcari grigio-nerastri, leggermente marnosi in strati potenti m. 0.50	» 3.—
68. - Scisti marnosi neri	» 1.50
67. - Calcari neri leggermente marnosi	» 2.—
66. - Scisti marnosi neri	» 8.—
65. - Scisti marnosi neri con qualche sottile straterello di calcare bruno	» 2.50
64. - Scisti marnosi neri	» 5.—
63. - Calcari neri fogliettati con qualche letto di scisti neri . . .	» 2.50
62. - Scisti marnosi neri	» 2.50
61. - Marne brune alternanti con calcari marnosi dello stesso colore .	» 3.—
60. - Scisti marnosi neri fossiliferi con *Cardita* (*Palaeocardita*) *cloacina* Quenst. sp., ? *Protocardium rhaeticum* Mer. sp., *Anatina rhaetica* Gümb.	» 8.—
59. - Calcari marnosi bruni e neri con qualche sottile intercalazione di marne brune	» 3.—

[1] In questo senso è intesa anche dal Kronecker Op. cit. pag. 472.

[2] A proposito dell'identificazione fra il *Conch. infraliasicus* e del *Lychodus cor* vedi quanto è detto nella parte paleontologica.

[3] Le misure sono state in parte eseguite a stima.

58. - Scisti marnosi neri fossiliferi con *Gervilleia praecursor* Quenst., *Leda Deffneri* Opp. e Suess, *L. percaudata* Gümb., *Cardita (Palaeocardita) cloacina* Quenst. sp., ? *Protocardium rhaeticum* . m. 3.—
57. - Calcari marnosi fogliettati, superiormente brecciati . . . » 1.—
56. - Scisti marnosi neri . . . . » 4.—
55. - Calcari neri leggermente marnosi a stratificazione irregolare (Fig. 3) » 0.70

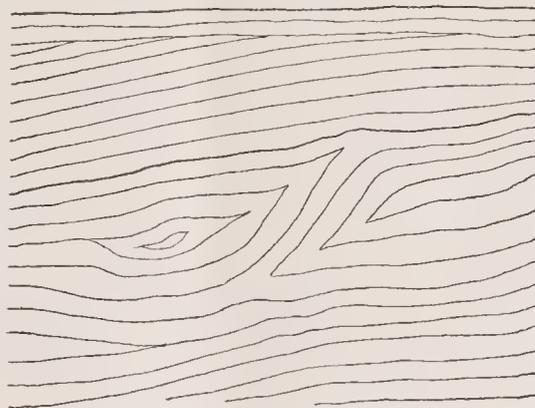



Fig. 3.

54. - Scisti marnosi neri (contorti) . . . . » 4.—
53. - Calcari marnosi neri alternanti con straterelli di scisti neri . . » 2.—
52. - Scisti marnosi neri con qualche straterello di calcari neri nodulosi » 15.—
51. - Calcari neri compatti in strati potenti qualche centimetro, alternanti con marne brune . . . . » 3.—
50. - Scisti marnosi neri . . . . » 1.—
49. - Calcari fogliettati neri . . . . » 0.90
48. - Scisti marnosi neri . . . . » 3.—
47. - Lumachella scistosa e arenacea con fossili molto compressi, *Modiola* sp., *Nucula* sp. . . . . » 0.20
46. - Calcare marnoso nero . . . . » 0.80
45. - Scisti marnosi neri fossiliferi con *Dimyodon intusstriatum* Emmr. sp., *Pteria* (?) *aviculoides* Stopp. sp., *Cassianella* sp. ind., *Macrodus* (?) cfr. *quadratus* Desio, *Nucula* sp., *Myophoriopis isosceles* Stopp. sp., *Cardita* (*Palaeocardita*) *cloacina* Quenst. sp., *Corbula Azzarolae* Stopp. *Anoplophora Pralingeri* Mar., e Gastropodi indeterminabili . . . . » 5.—
44. - Marne brune alternanti con calcari neri fogliettati. Nelle marne si nota qualche resto fossile, fra cui *Anatina Suessi* Opp. . . . » 8.—
43. - Scisti marnosi neri . . . . » 3.—
42. - Calcari marnosi neri alternanti con marne brune poco fossilifere (*Nucula* sp.) . . . . » 4.—
41. - Calcari neri fogliettati . . . . » 5.—
40. - Scisti marnosi neri con intercalazioni di sottili straterelli di calcari neri fogliettati . . . . » 3.—
39. - Calcari marnosi neri in strati potenti 40 cm., con resti indeterminabili di lamellibranchi, separati da straterelli scistosi potenti qualche centimetro . . . . » 2.—

38.	- Scisti marnosi neri	m. 8.—
37.	- Marne brune con *Anatina rhaetica* Gümb.	» 0.01
36.	- Scisti marnosi neri	» 2.50
35.	- Arenarie calcaree giallastre e nere con tracce di fossili . .	» 0.50
34.	- Alternanza di scisti marnosi neri e di calcari neri in strati sottili	» 4.—
33.	- Arenarie calcaree giallastre e nere con tracce di fossili . .	» 0.30
32.	- Alternanza di scisti marnosi e di calcari neri. Nei calcari sono contenuti anche degli straterelli di una breccia calcarea a elementi molto minuti	» 10.—
31.	- Calcari marnosi neri fossiliferi con *Myophoria inflata* Emmr., *Anatina* sp.	» 0.50
30.	- Scisti marnosi neri	» 1.—
29.	- Lumachella scistoso-marnosa con noduli e croste di pirite e *Anatina Moorei* Desio, *Cardinia* sp., piccoli Gastropodi . . .	» 0.03
28.	- Calcari neri	» 0.65
27.	- Scisti marnosi neri con qualche straterello di calcare nero . .	» 7.—
26.	- Scisti marnosi neri	» 1.60
25.	- Calcare nero	» 0.06
24.	- Scisti marnosi neri con qualche nodulo calcareo	» 7.—
23.	- Calcari neri fogliettati con sottili intercalazioni di scisti marnosi neri. Le superficie degli strati presentano spesso delle impronte problematiche	» 0.80
22.	- Scisti marnosi neri con qualche straterello di calcare marnoso .	» 4.—
21.	- Calcari neri nodulosi	» 0.30
20.	- Scisti marnosi neri	» 1.—
19.	- Calcari marnosi neri a superfice d'alterazione gialla . . .	» 1.50
18.	- Scisti marnosi neri	» 3.—
17.	- Conglomerato costituito da ciottoli di calcare nero cementati da un calcare gialliccio	» 1.—
16.	- Scisti marnosi neri	» 1.70
15.	- Calcari marnosi neri	» 0.80
14.	- Scisti marnosi neri alternanti con calcari neri fogliettati . .	» 3.—
13.	- Calcari neri fogliettati	» 0.50
12.	- Scisti marnosi neri	» 1.20
11.	- Calcari neri fogliettati con qualche nodulo di calcare giallastro e di pirite	» 1.—
10.	- Scisti marnosi neri	» 2.—
9.	- Banco di calcare nero	» 1.—
8.	- Scisti marnosi neri	» 4.—
7.	- Marne brune alternanti con scisti neri	» 3.—
6.	- Calcari marnosi neri fogliettati alternanti con letti scistosi. Negli strati calcarei più compatti si osservano delle vene di pirite. La stratificazione è spesso irregolare come nel liv. 55	» 4.—
5.	- Scisti marnosi neri	» 0.40
4.	- Calcari marnosi neri	» 0.80
3.	- Scisti marnosi neri	» 0.30
2.	- Banco di calcare marnoso nero	» 1.30
1.	- Scisti marnosi neri con qualche straterello di calcare marnoso .	» 10.—

In questa serie si vede il grande sviluppo che assumono gli scisti neri, i quali su 220 m. di potenza ne occupano ben 143. Riguardo ai fossili, si può notare una certa diffusione delle Anatine e, secondariamente, delle Cardite.

Gli strati che poggiano direttamente sulla Dolomia Principale, non sono visibili nel tratto ove fu rilevata la serie: potei osservarli più a valle, nella valletta di un torrentello che scende presso il Ponte di Pietra. Ai calcari magnesiaci della Dolomia Principale seguono verso l'alto, in questa località, un bancone di calcari marnosi neri di 2-3 m. di spessore. Superiormente ricompaiono gli scisti neri nei quali sono, però, intercalati di tanto in tanto degli straterelli calcarei.

Un certo criterio nella distribuzione delle varie specie fossili nella serie stratigrafica, si può avere anche raggruppandole per località, delle quali alcune giacciono nella parte più bassa, altre in quella media, altre, infine, in quella più elevata della serie stessa. Naturalmente questo sistema non è privo d'incertezze, poichè non sempre si può fare affidamento sull'esattezza delle indicazioni dei cartelli che accompagnano i fossili delle varie collezioni da me avute in esame. Gran parte, infatti, porta solo il nome di una valle, o di un monte, o di un paese senza che sia specificato maggiormente il luogo di provenienza del fossile. Affidandomi, tuttavia, ai pochi elementi che si possono desumere dai cartelli e tenendo conto solo delle località meglio definite si potrà ottenere qualche nuovo dato sul problema che interessa.

Fra le località più fossilifere e nello stesso tempo più basse della serie del Retico inferiore va ricordata in primo luogo la valletta del T. Pettola negli immediati dintorni di S. Ombono in V. Imagna. Qui non affiorano altro che i livelli più bassi del Retico, per cui v'è solo la possibilità che qualche forma dei livelli superiori sia stata eventualmente raccolta nei ciottoli trasportati dal torrente.

Ecco l'elenco dei fossili di tale località:

Bactrillium striolatum Heer
Placunopsis alpina Winkl. sp.
Dimyodon intusstriatum Emm. sp.
Lima (Plagiostoma) discus Stopp.
Pecten bavaricus Winkl.
Chlamys valoniensis Defr. sp.
» *dispar* Tqm. sp.
» *Imaniae* (Varisco) Tomm.
Cassianella speciosa Mer. sp.
» *fragilis* Desio
» *imagnensis* Desio
Gervilleia cfr. *inflata* Schafh.
» *praecursor* Quenst.
Modiola gregaria Stopp. sp.
» *ervensis* Stopp. sp.
Pinna miliaria Stopp.
Macrodus Azzarolae Stopp. sp.
» *pumilus* Dittm. sp.
» (?) *imagnensis* Desio
» (?) *quadratus* Desio
Nucula Matanii Stopp.
? *Palaeoneilo Zannonii* Stopp. sp.
Myophoria inflata Emmr.
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.
Trigonodus elongatus Moore sp.
Cardinia Desoudini Tqm.
Cardita (Palaeocardita) cloacina Quenst. sp.
Lucina stoppaniana Dittm.
Schafhäutlia civatensis Stopp. sp.
Protocardium rhaeticum Mer. sp.
Homomya Baldassarii Stopp. sp.
Corbula Azzarolae Stopp.
Worthenia pygmaea Stopp. sp.
Neritopsis Trottii Stopp. sp.
» *acuticosta* Dittm. sp.
Naticopsis imagnensis Desio
? *Colobodus latus* Ag. sp.
Plesiosaurus sp.

Di un livello poco diverso e, certamente, assai basso sono i fossili della vicina località di Valsecca in cui furono raccolti esemplari di *Gervilleia* cfr. *inflata* Schafh. e di *Modiola gregaria* Stopp. sp., specie ambedue presenti anche a S. Omobono. La stessa cosa si può dire per la località di Selino da cui provengono:

Macrodus (?) *quadratus* Desio
Nucula Matanii Stopp.
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.

Un livello bassissimo del Retico, presso al Ponte alle Grate, ha fornito solo esemplari di *Nucula Matanii* Stopp.

Meno chiara è la posizione stratigrafica della località di Bedulita, ma deve appartere anch'essa ad un livello abbastanza basso. I fossili ivi raccolti appartengono alle forme seguenti:

Modiola Adrarae Anelli
Leda percaudata Gümb.
Myophoria inflata Emmr.
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.
Schizodus (?) *alpinus* Winkl.
Cardita (*Palaeocardita*) *cloacina* Quenst. sp.

La bella faunetta del Pralingêr, nell'alta Val d'Erve, appartiene pure in buona parte a livelli bassi del Retico, ma non è improbabile che le raccolte siano state effettuate in una zona relativamente vasta e che quindi vi sieno comprese anche forme di livelli più elevati. Ecco, in ogni modo, l'elenco dei fossili:

Thecosmilia clathrata Emmr. sp.
Gervilleia inflata Emmr. sp.
» *Galeazzii* Stopp.
Modiola gregaria Stopp. sp.
» *ervensis* Stopp. sp.
» cfr. *producta* Tqm.
Mytilus minutus Goldf.
Myoconcha Cornalbae Stopp. sp.
Pinna papyracea Stopp.
Leda Borsonii Stopp.
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.
Anoplophora Pralingeri Mar.
Cardita (*Palaeocardita*) *austriaca* Hauer sp.
Lucina stoppaniana Dittm.
» *cingulata* Tqm. sp.
Homomya Baldassarii Stopp. sp.
Anatina rhaetica Gümb.
» *Amicii* (Stopp.) Mar.
» cfr. *arista* Stopp.
» *Galavesae* Mar.
Carbula alpina Winkl.

La stessa avvertenza fatta per i fossili di Pralingêr vale anche per la fauna della Val Brembilla, riportata qui sotto, con l'aggiunta che in questo secondo caso le incertezze sono forse maggiori per la grande scarsità di indicazioni topografiche d'un certo dettaglio.

Bactrillium striolatum Heer
Stylophyllopsis rudis Emmr. sp.
Placunopsis Mortilleti Stopp. sp.
» *alpina* Winkl. sp.
Dimyodon intusstriatum Emmr. sp.
Lima (*Plagiostoma*) *discus* Stopp.
Gervilleia inflata Schafh.
Modiola gregaria Stopp. sp.
* » *Visgnolae* Mar.
» *Adrarae* Anelli
* » *orbicularis* Desio
* *Myoconcha brembillensis* Desio
Palaeoneilo Zannonii Stopp. sp.
Myophoria inflata Emmr. sp.
* *Myophoriopis isosceles* Stopp. sp.
» *depressa* var. *brevis* Desio
Cardita (*Palaeocardita*) *austriaca* Hauer sp.
Cardita (*Palaeocard.*) *munita* Stopp.
» » *phaseola* Stopp. sp.
Anatina rhaetica Gümb.
Worthenia Oldae Stopp. sp.
Cirrus brembillensis Desio

Le specie contrassegnate da un asterisco furono raccolte da me personalmente nei pressi di Maroncella in un livello abbastanza basso, ma meno dei precedenti.

Ai livelli medî del Retico inferiore va riferita, specialmente, la località fossilifera di Locatello in V. Imagna, da cui provengono le specie seguenti:

Bactritlium striolatum Herr
Dimyodon intusslrialum Emmr. sp.
Chlamys Foipiani Stopp. sp.
Gervilleia cfr. *inflala* Schafh.
Modiola gregaria Stopp.
Leda percaudata Gümb.
» *Borsonii* Stopp.
Palaeoneilo Zannonii Stopp.
Anatina rhaetica Gümb. sp.

A livelli poco diversi si trovano, probabilmente, anche le località di Berbenno, pure in V. Imagna, con

Cassianella imagnensis Desio
Pinna papyracea Stopp.
» *miliaria* Stopp.
Myophoriopis depressa var. *brevis* Desio
Cardita (*Palaeocardita*) *auslriaca* Hauer sp.

e di Tribulina, a nord della precedente, con

Pteria contorta Portl. sp.
Leda percaudata Gümb.
Cardita (*Palaeocardita*) *auslriaca* Hauer sp.
Cardita (*Palaeocard.*) *munita* Stopp.

Ai livelli medi si possono, forse, riferire ancora la località fossilifera del Passo di Bura, sullo spartiacque fra la V. Brembilla e la V. Taleggio, donde provengono esemplari di

Lima lineato-punctala Stopp.
Leda percaudala Gümb.
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.
Schafhäutlia Purae Stopp. sp.
Anatina rhaelica Gümb.

e di Gerosa, in V. Brembilla, con

Macrodus (?) quadralus Desio
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.

Ad un livello molto elevato della zona media del Retico inferiore o fors'anche alla zona superiore, appartiene la localtà fossilifera di Costa Imagna. Fra i fossili raccolti in tale località è, però, probabile che vi sia una certa commistione di forme provenienti da vari livelli, poichè il Retico inferiore si presenta ivi con poca potenza. Le forme riconosciute sono le seguenti:

Stylophyllum paradoxum Frech
Lima punctata Sow. sp.
Pteria contorta Portl. sp.
Cassianella fragilis Desio
» *imagnensis* Desio
Gervilleia cfr. *inflala* Schafh.
Modiola gregaria Stopp. sp.
» *ervensis* Stopp. sp.
Nucula Matanii Stopp.
Leda percaudata Gümb.
Nerilopsis polymorpha Dittm.

Certamente nella parte più elevata del Retico inferiore giacciono le località fossilifere di Rota Fuori e Rota Dentro nelle quali, forse, è stato raccolto, non in posto, qualche fossile del Retico medio (coralli). Qui sotto è riportato l'elenco delle forme determinate:

Coccophyllum acanthophorum Frech
Astraeomorpha confusa Winkl. sp.
Thamnastraea rectilamellosa Winkl. sp.
Placunopsis alpina Winkl. sp.
Lima (*Plagiostoma*) *discus* Stopp.
Cassianella fragilis Desio
» *imagnensis* Desio
Gervilleia inflata Schafh.
Macrodus (?) *quadratus* Desio
Myophoriopis isosceles Stopp. sp.
Cardinia antero-truncata Mar.
Cardita (*Palaeocardita*) *austriaca* Hauer sp.
Cardita (*Palaeocard.*) *munita* Stopp.
» » *spinosa* var. *aspera* Stopp.
Homomya lariana Stopp. sp.
» *rotaensis* Desio
Colobodus ornatus Ag.

Dallo stesso livello proviene anche un esemplare di *Worthenia Oldae* Stopp. sp. raccolto nei dintorni di Capizzone in V. Imagna, presso il limite fra il Retico inferiore e il Retico medio.

In complesso le tre parti del Retico inferiore non appaiono ben definite nè litologicamente nè paleontologicamente per quanto, sotto quest'ultimo punto di vista, si noti una certa, per quanto lieve differenza che, tuttavia, potrebbe dipendere dalla mancanza di raccolte paleontologiche molto abbondanti effettuate con criteri stratigrafici di dettaglio in una regione anche più vasta di quella considerata. Per quanto riguarda la distribuzione stratigrafica dei fossili nella nostra regione, allo stato attuale delle conoscenze, si nota una prevalenza nei livelli bassi del Retico inferiore delle seguenti forme:

Pecten bavaricus Winkl.
Chlamys Imaniae (Var.) Tomm.
Cassianella speciosa Mer. sp.
Gervilleia praecursor Quenst.
Myoconcha brembillensis Desio
Macrodus pumilus Dittm. sp.
» (?) *quadratus* Desio
» *imagnensis* Desio
Trigonodus elongatus Moore
Lucina Stoppaniana Dittm.
Schafhäutlia civatensis Stopp. sp.
Worthenia pygmaea Stopp. sp.
Neritopsis acuticosta Dittm. sp.
» *Trottii* Stopp. sp.
Naticopsis imagnensis Desio

Nei livelli medi, in cui compare ancora qualcuna delle specie sopra menzionate, prevalgono invece le seguenti:

Lima lineato-punctata Stopp.
Pinna papyracea Stopp.
Leda percaudata Gümb.
Leda Borsonii Stopp.
Anatina rhaetica Gümb.

Particolarmente caratteristica di questo livello sembra essere la *Leda percaudata* Gümb.

Nei livelli superiori, infine, compare qualche corallo che sarà rappresentato con molto maggiore abbondanza nel Retico medio e v'è una certa frequenza delle specie sottonotate:

Chlamys Foipiani Stopp. sp.
Cardita austriaca Hauer sp.
» *munita* Stopp.
Cardita spinosa var. *aspera* Stopp.
Homomya lariana Stopp. sp.
» *rotaensis* Desio

Una parte di queste forme sale anche nel Retico medio ed, anzi, la caratteristica di questo livello è data dalla mescolanza di specie molto frequenti nelle zone inferiore e media del Retico inferiore con specie del Retico medio.

Giunto al termine di questo esame stratigrafico-paleontologico, non mi lusingo di avere raggiunto dei risultati importanti, ma solo di avere dimostrato che il Retico inferiore è un tutto omogeneo e assai difficilmente separabile anche con rilievi stratigrafici di dettaglio e ciò non solo sotto il punto di vista paleontologico, ma anche sotto quello litologico.

Riguardo alla batometria, il Retico inferiore presenta una facies di mare sottile, ma, salvo in qualche livello, non proprio della zona littorale. Il tipo di sedimento più diffuso, di natura essenzialmente terrigena, indica una regione marittima relativamente tranquilla, qual'è, ad esempio, quella di un bacino più o meno chiuso o riparato. Quelle irregolarità di stratificazione che si sono notate nel liv. 55 della serie Selino-Rota non paiono sufficienti a indicare una zona di mare agitato, ma, piuttosto, una piccolissima profondità dell'acqua ed una estrema sottiliezza del sedimento che avrebbero facilmente permesso un rimescolamento dei depositi del fondo ad ogni piccolo movimento dello specchio d'acqua. Con la natura limacciosa del fondo si accorda perfettamente anche il tipo di fauna, caratterizzato da una grande prevalenza di molluschi a guscio sottile fra i quali alcuni esclusivi di tale ambiente come ad esempio le *Myoconchae*. Forse, le notevoli affinità faunistiche fra il Retico e il Raibliano lombardi potrebbero in parte spiegarsi con una ripetizione delle stesse condizioni ambientali.

Quanto alla distribuzione topografica, il Retico inferiore occupa nella regione considerata la superficie più vasta di tutti gli altri piani del Mesozoico. Quasi tutti i rilievi compresi fra il torrente Imagna e il torrente Brembilla sono costituiti dagli scisti e dai calcari marnosi del Retico inferiore e così pure il versante orientale della media e bassa V. Brembilla. Sul lato occidentale della V. Imagna gli affioramenti di Retico inferiore occupano ancora una superficie assai vasta, mentre al di là dello spartiacque con l'Adda, tale zona è mal delimitabile e assai meno potente.

ZONA PREVALENTEMENTE CALCAREA, MEDIA. — Il passaggio dal Retico inferiore al Retico medio è molto graduale. Generalmente si nota che nei livelli più elevati del Retico inferiore cominciano a comparire, fra gli scisti e le marne, dei banchi di calcare bruno-azzurrognolo, i quali divengono verso l'alto via via più frequenti e potenti sino ad assumere la prevalenza assoluta sulle altre rocce.

Una delle zone in cui il Retico medio presenta il maggiore sviluppo è la regione dell'Albenza. Sui due fianchi opposti della montagna ho rilevato parecchie serie dettagliate che si corrispondono abbastanza bene fra loro e di cui, perciò, mi limito a riferire solo una delle più complete che si osserva sotto il Prato della Costa verso la V. Imagna [1].

29. - Calcari bruni in strati di 40-50 cm. con coralli (*Thecosmilia clathrata* Emmr. sp.) . . . . m. 7.—
[28. - Zona a prato . . . . » 10.—]
27. - Calcari oolitici bruni . . . . qualche metro
26. - Calcari bruni in strati di 5-10 cm. di potenza separati da veli marnosi gialli . . . . m. 2-3
25. - Calcari bruno-nerastri con coralli ed altri fossili indeterminabili, in strati di 30-50 cm. di potenza . . . . » 23.—

[1]) Giova avvertire che nel rilevamento di tutte queste serie del Retico medio fanno spesso ostacolo le falde detritiche che si formano sotto le paretine rocciose determinate dai banconi di calcare compatto e le zone erbose sviluppate sugli affioramenti di scisti e di marne. Le misure sono in buona parte ottenute con sistemi approssimati.

24.	- Calcari neri con veli marnosi giallastri e qualche resto fossile .	m. 10.—
23.	- Calcari bruno-nerastri, compatti, in strati di 20-30 cm. di potenza	» 3.—
22.	- Calcare subcristallino, gialliccio	» 1.—
21.	- Calcari neri a superficie nodulose, con veli e spalmature marnose giallastre	» 4.—
20.	- Marne plumbee, friabili che probabilmente costituiscono anche il livello sottostante	» 0.40
[19.	- Zona a prato	» 14.—]
18.	- Calcare subcristallino grigio con qualche corallo . . .	» 0.70
17.	- Calcari neri compatti	» 10.—
[16.	- Zona a prato che probabilmente ricopre degli strati marnosi .	» 20.—]
15.	- Calcare con ooliti ferruginose	» 1.—
14.	- Calcari magnesiaci bruni, subcristallini, assai compatti . .	» 9.—
13.	- Calcari bruni, compatti, scheggiosi	» 30.—
[12.	- Zona a prato, che probabilmente ricopre un affioramento di marne	qualche metro
11.	- Calcari bruno-nerastri, compatti, in strati di 40-50 cm., con coralli	m. 10.—
10.	- Calcari grigio-bruni subcristallini, in strati di 20-40 cm. di potenza	» 20.—
9.	- Calcari grigio-bruni con coralli	» 2.—
8.	- Calcari grigio-bruni subcristallini in strati di 20-40 cm. di potenza	» 20.—
[7.	- Detriti	» 20.—]
6.	- Calcari bruni compatti in strati di 40-50 cm. di potenza separati a qualche velo marnoso giallo	» 5.—
5.	- Calcari bruno-chiari, compatti, in strati di 20-50 cm. di potenza	» 2.—
4.	- Scisti marnosi neri fossiliferi, in strati sottili alternanti con calcari bruni in strati di 20-30 cm. di potenza. Fra i fossili di questo livello ho potuto riconoscere *Pteria contorta* Portl. sp. e *Dimyodon intusstriatum* Emmr. sp.	» 5.—
3.	- Calcari neri subcristallini, poco compatti, in strati di 20-30 cm. di potenza alternanti con banchi di 1 m. di potenza di calcari bruno-nerastri, compatti	» 20.—
2.	- Calcari bruno-nerastri compatti in strati di 40-50 cm. di potenza	» 40.—
[1.	- Detriti che celano un affioramento di scisti marnosi neri . .	vari metri].

Il livello più elevato di questa serie forma la sommità del Prato della Costa (m. 1424) e corrisponde ad uno dei livelli immediatamente sottostanti al Retico superiore (Dolomia a *Conchodon*) che affiora a breve distanza verso SE [1]).

In complesso, anche la serie del Retico medio appare abbastanza uniforme ed omogenea sotto il punto di vista litologico. Dal lato paleontologico, i livelli scistoso-marnosi — che sono quelli maggiormente fossiliferi specialmente alla base della serie — contengono per lo più dei lamellibranchi; i livelli calcarei, invece, sono più o meno ricchi di coralli.

---

[1]) Più avanti verranno riportate le serie di passaggio fra il Retico medio e il Retico superiore.

Dai dintorni di Fuipiano in V. Imagna, proviene una piccola faunetta raccolta in buona parte negli straterelli marnosi basali. Essa è composta dalle seguenti specie:

Thecosmilia Ombonii Stopp.
» *clathrata* Emmr. sp.
Dimyodon intusstriatum Emmr. sp.
Lima (*Plagiostoma*) *praecursor* Quenst. sp.
Chlamys Foipiani Stopp. sp.
» *Falgeri* Mer. sp.
» *valoniensis* Defr. sp.
Gervilleia cfr. *inflata* Stopp. sp.
Mysidioptera faba Winkl. sp.

Poco distante giace la località fossilifera di Brumano, che ha fornito pure un certo numero di fossili provenienti da un livello poco più elevato dal precedente. Ad essa appartengono le specie sotto notate:

Thecosmilia clathrata Emmr. sp.
Thamnastraea rectilamellosa Winkl. sp.
Dimyodon intusstriatum Emmr. sp.
Lima punctata Sow.
Chlamys Falgeri Mer. sp.
Pteria contorta Portl. sp.
Gervilleia inflata Schafh.
Modiola Schafhäutli Stur. sp.
Cardita (*Palaeocardita*) *austriaca* Hauer sp.
Cardita (Palaeocard.) munita Stopp.
Homomya lagenalis Schafh.
» *lariana* Stopp. sp.
» *Caffii* Desio.

Discendendo, ora, la V. Imagna verso mezzogiorno, una ricca località fossilifera del Retico medio si trova nei dintorni di Strozza, da cui provengono le specie sotto indicate:

Dimyodon intusstriatum Emmr. sp.
Lima (*Plagiostoma*) *acuta* Stopp.
Pecten (*Aequipecten*) *strozzensis* Desio
Pteria contorta Portl. sp.
Mytilus minulus Goldf.
Modiola gregaria Stopp. sp.
Nucula Matanii Stopp.
Mysidioptera faba Winkl. sp.
Cardita (*Palaeocardita*) *austriaca* Hauer sp.
Cardita (*Palaeocardita*) *cloacina* Quenst. sp.
Corbis (?) *obscura* Tqm. e Piette.
Homomya lariana Stopp. sp.
Dimorphotectus ascendens Dittm. sp.
Undularia Quenstedti Stopp. sp.
Rhynchoteutis sp. ind.

La sommità del Retico medio è spesso segnata dalla presenza di calcari oolitici, i quali, però, non costituiscono un livello unico e continuo, poichè talvolta vengono sostituiti dai soliti calcari bruni madreporici. Gli stessi calcari oolitici non mancano, del resto, nel Retico superiore (Dolomia a *Conchodon*), come si vedrà più avanti. Una serie di passaggio fra il Retico medio e il Retico superiore, è ben scoperta nell'alta Val d'Assa, fra il M. Tesoro e il M. Picchetto:

14. - Dolomia bianco-giallastra, subcristallina, massiccia (Dolomia a *Conchodon* tipica)
13. - Calcari oolitici bianco-grigi . . . . m. 3.—
12. - Scisti arenacei bruni . . . . » 0.80
11. - Calcari neri a sfioritura azzurrognola in strati di 1 m. di potenza separati da sottili letti di marne brune . . . . . . » 5.—
10. - Calcari bruni in strati di 20-30 cm. di potenza, con coralli e resti indeterminabili di lamellibranchi . . . . » 7.—

9. - Marne brune, alternanti con straterelli calcarei, con *Pteria contorta* Portl. sp., *Dimyodon intusstriatum* Emmr. sp., *Cardita* sp. . m. 0.50
8. - Calcari bruni in strati di 15-25 cm. di potenza con intercalazioni di sottili straterelli marnosi . . . . » 10.—
7. - Calcari neri in strati di varia potenza . . . . » 15.—
6. - Calcari marnosi bruni in strati di 20-30 cm. di potenza, alternanti con strati di marne fogliettate brune . . . . » 2.50
5. - Calcari bruno-rossicci e, superiormente, grigio bruni, molti fossiliferi, con *Placunopsis Mortilleti* Stopp. sp., *Gervilleia* cfr. *inflata* Schafh., *Modiola gregaria* Stopp. sp., *Cardita* (*Paleocardita*) *lorica* Stopp. . . . . » 0.10
4. - Calcari grigio-bruni . . . . » 2.—
3. - Calcari bruni in strati piuttosto potenti . . . . » 6.—
1. - Calcari bruni e bruno-rossastri in strati di 10-30 cm. di potenza » 10.—

Da questa località, ma da un livello non determinato, provengono anche esemplari di *Placunopsis Schafhäutli* Winkl. sp. e di *Modiola ervensis* Stopp. sp.

Un' altra serie di passaggio fra il Retico medio e il Retico superiore fu rilevata nei dintorni di Valcava, sul versante sud-occidentale dell' Albenza, fra Piazzolo e Le Stalle. Credo opportuno riportare anche questa, tanto più ch' essa sostiene una serie del Retico superiore e dell' Hettangiano che verrà ricordata più avanti.

19. - Dolomia bruno-chiara compatta, ceroide (Dolomia a *Conchodon*) m. 9.—
18. - Calcari bruni, con ooliti bianche . . . . » 27.—
17. - Calcari giallo-bruni chiari, compatti, in strati di 20 cm. di potenza separati da veli marnosi gialli . . . . . . » 12.—
16. - Calcari bruni in strati assai potenti, con coralli . . . . » 20.—
15. - Calcari marnosi bruni con straterelli più o meno sottili di marne giallo-brunastre . . . . » 12.—
14. - Calcari bruno azzurrognoli, compatti, in strati di 20-30 cm. di potenza separati da veli marnosi . . . . » 5.—
13. - Calcari marnosi bruni con straterelli intercalati di marne giallo-brunastre . . . . » 12.—
12. - Calcari bruno-azzurrognoli, compatti in banchi di 2-3 m. di potenza . . . . » 9.—
11. - Calcari marnosi azzurrognoli in strati di 10-20 cm. di potenza, alternanti con straterelli di scisti marnosi bruni . . . . » 11.—
10. - Scisti marnosi bruni . . . . » 6.—
9. - Calcari marnosi azzurrognoli in strati di 10-20 cm. di potenza, alternanti con straterelli di scisti marnosi bruni . . . . » 13.—
8. - Calcari neri in strati potenti . . . . » 2.—
7. - Calcari marnosi azzurrognoli in strati di 10-20 cm. di potenza con qualche resto fossile, alternanti con straterelli di marne brune » 9.—
6. - Calcari grigio-bruni compatti, a frattura prismatica . . . » 2.50
5. - Calcari marnosi bruni, cariati, a sfioritura gialla . . . . » 0.40
4. - Calcari marnosi bruni . . . . » 1.—
3. - Calcari bruni, compatti, in strati di 50 cm. di potenza, separati da veli marnosi . . . . » 9.—
2. - Marne azzurre alternanti con scisti neri . . . . . . » 4.—
1. - Calcari marnosi azzurrognoli, alternanti con scisti marnosi.

A breve distanza dalla località indicata, fra C. Succhione e Coldara, e in un livello corrispondente al n. 12 della serie or ora riferita, raccolsi anche:

Placunopsis Mortilleti Stopp. sp.
Dimyodon intusstriatum Emmr. sp.
Pteria contorta Portl. sp.
Gervilleia inflata Schafh.
Modiola gregaria Stopp.
Anatina praecursor Quenst. sp.

Tutte queste specie, tranne l'ultima, sono comuni anche alla serie della Val d'Assa.

Gioverà, poi, aggiungere che dai dintorni di Valcava provengono anche altri fossili — di cui, però, non è noto il livello d'origine — e cioè:

Thecosmilia clathrata Emmr. sp.
Plicatula (?) *papyracea* Stopp.
Lima (*Plagiostoma*) *discus* Stopp. sp.
Gervilleia cfr. *salvata* Brun. sp.
Modiola (*Septiola*) *pygmaea* Mst. sp.
Pinna miliaria Stopp.
Palaeoneilo Zannonii Stopp. sp.
Colobodus ornatus Ag. sp.

Per passare, ora, ad un'altra zona, riporterò la breve serie del Retico medio che affiora nell'alta Val Serada (V. Imagna), serie interrotta verso il basso dal contatto anormale della falda di Dolomia Principale del Resegone.

9. - Dolomia bianco-grigia, subcristallina (Dolomia a *Conchodon*)
8. - Calcare magnesiaco bruno, in strati sottili . . . . . . m. 7.—
7. - Calcare magnesiaco bruno, in strati sottili separati da letti marnosi » 4.—
6. - Banco di calcari bruni, massicci . . . . » 1.50
5. - Calcari bruni con coralli . . . . » 3.—
4. - Calcari bruni sterili . . . . » 6.—
3. - Marne brune in strati sottili . . . . » 2.50
2. - Alternanza di calcari e marne brune con *Bactrillium striolatum* Heer, *Pteria contorta* Portl. sp. . . . . » 4.—
1. - Lumachella calcarea con *Thecosmilia clathrata* Emmr. sp. . » 5.—

Nella medesima località, ma non in posto, raccolsi esemplari di

Modiola gregaria Stopp. sp.
» *Visgnolae* Mar.
Cardita munita Stopp.

che probabilmente provengono dal liv. 2.

In tutte queste serie predominano, come s'è visto, sulle altre rocce i calcari più o meno marnosi; ma nella nostra regione s'incontrano talora delle serie in cui i livelli più elevati del Retico medio presentano ancora una notevole diffusione di marne, come ad esempio, sul versante settentrionale della Corna Rocchetto (Albenza) ove ho rilevato la seguente successione:

13. - Dolomie biancastre (Dolomie a *Conchodon*)
12. - Calcari bruni, compatti, con coralli . . . . m. 10.—
11. - Alternanza di marne e di calcari marnosi bruni in strati poco potenti (parzialmente coperti dai detriti) . . . . » 20.—
10. - Calcari bruni, compatti, con coralli . . . . » 10.—
9. - Scisti marnosi neri . . . . » 1.—
8. - Calcari marnosi bruni in strati di 15-20 cm. separati da straterelli di marne brune con *Pteria contorta* Portl. sp. . . . » 2.—

7. - Marne brune	. . . .	m. 1.50
6. - Calcari marnosi bruni in strati di 15-20 cm. alternanti con straterelli marnosi	. . . .	» 1.20
5. - Marne brune	. . . .	» 1.50
4. - Calcari marnosi bruni in strati di 15-20 cm. alternanti con straterelli marnosi	. . . .	» 1.—
3. - Scisti marnosi bruni	. . . .	» 4.—
2. - Calcari marnosi bruni	. . . .	» 1.—
1. - Marne brune alternanti con straterelli di calcari marnosi	. .	vari metri

Nelle serie di questo tipo, ossia con notevole diffusione di rocce marnose, compare spesso nella parte elevata del Retico medio un banco a brachiopodi, appartenenti alla *Terebratula gregaria* Suess, ricchissimo d' individui. Uno di questi banchi affiora non lungi dalla località precedente, sulla mulattiera che sale da Strozza a Ca' Moscheni, a circa 700 m. d' altezza. I brachiopodi sono contenuti in uno straterello scistoso-marnoso chiaro, intercalato fra due banchi di calcare bruno. Più sotto stanno dei calcari con coralli; sopra, delle marne e degli scisti alternanti con calcari bruni, compatti, corallini.

Più interessante di questa, è un' altra località in cui pure affiora una serie prevalentemente marnosa della parte alta del Retico superiore, ma nella quale con i brachiopodi sono associati anche altri fossili. Tale località si trova presso la chiesetta di S. Antonio Abbandonato, sul fianco SO della montagna, sotto lo spartiacque fra la V. Brembilla e la V. Brembana e al di fuori della zona rilevata. La faunetta da me raccolta in un calcare marnoso bruno risulta composta dalle specie seguenti:

Placunopsis Schafhäutli Winkl. sp.
Pteria contorta Portl. sp.
Anatina Moorei Desio
Terebratula gregaria Suess.

Poco più in alto, nella serie, affiora un banco a *Modiola gregaria* Stopp. Il banco a *Terebratula gregaria* Suess fu da me ritrovato anche nei dintorni di Fuipiano nell' alta V. Imagna e fra il M. Tesoro e il M. Picchetto.

In complesso il Retico medio presenta caratteri litologici un po' meno costanti del Retico inferiore sia in senso verticale quanto in senso orizzontale. Questa condizione del resto, è abbastanza normale trattandosi di banchi madreporici.

Quanto alla fauna, si nota nel Retico medio una grande diffusione della *Pteria contorta* Portl. sp., specialmente negli straterelli marnosi, e di coralli nei banchi calcarei. La specie di corallo più diffusa è la *Thecosmilia clathrata* Emmr. sp. che si presenta in tutti i livelli. Caratteristica, poi, del Retico medio è la *Terebratula gregaria* Suess, che non mi risulta sia stata citata, finora, con sicurezza nel Retico inferiore [1]). Fra le specie che, senza essere esclusive di questo sottopiano, s' incontrano assai raramente in quello più basso, possono essere ricordate: *Placunopsis Schafhäutli* Winkl. sp., *Lima punctata* Sow. sp., *Chlamys Falgeri* Mer. sp., *Mysidioptera faba* Winkl. sp.

Sempre a proposito della fauna, occorre ricordare che il nostro Retico medio dovrebbe corrispondere al piano dell'Azzarola dello Stoppani, piano che sarebbe caratterizzato da una fauna particolare e diversa da quella del Retico inferiore. Oltre alle 10 specie in co-

---

[1]) Il KRONECKER *(Zur Grenzbest.* op. cit. pag. 467, nota 2) dice che la *Terebratula gregaria* si trova anche in livelli molto profondi della zona ad *Avicula contorta*, ma non cita alcuna località.

mune alle due zone, inferiore e media, del Retico, menzionate dallo Stoppani [1]), ne vanno aggiunte, in base ai miei risultati paleontologici, altre 16. Ciò mi fa dubitare che la località fossilifera dell'Azzarola possa forse corrispondere in parte, ai livelli più elevati del Retico inferiore, ma su questo argomento non è ora il caso di diffondersi non essendo ancora nota con sufficiente dettaglio la serie stratigrafica retica del M. Barro. È poi quasi inutile avvertire che anche il *Bactrillium striolatum* Heer, ritenuto dallo Stoppani caratteristico della zona inferiore, si trova anche nella zona media e persino — come s'è visto in V. Serada — negli strati di passaggio al Retico superiore.

Quanto alle condizioni batometriche, il Retico medio manifesta in generale un sensibile aumento di profondità del mare indicato, oltre che dalla diffusione dei calcari organogeni, anche dalle forme di coralli in essi contenute.

L'estensione superficiale di questa zona non si può dire molto vasta rispetto al Retico inferiore. N'è costituita, però, quasi tutta la dorsale che va dal Passo del Pertùs al Prato della Costa; tutto il fianco NE dell'Albenza, fra Roncola e Strozza; una vasta plaga a N della Corna Marcia fra la V. Brembilla e la V. Imagna; un'altra plaga, pure abbastanza ampia nell'alta V. Imagna, fra il Zucco di Pralongone e il Passo della Porta.

Zona prevalentemente dolomitica, superiore (Dolomia a *Conchodon*). — La zona superiore del Retico è caratterizzata da un potente bancone calcareo-dolomitiico povero di fossili che si sovrappone in concordanza, ma con un distacco litologico abbastanza netto, sui calcari madreporici della zona media.

Una serie abbastanza completa è quella che affiora sul lato orientale del M. Tesoro, serie composta come segue:

11.	- Calcare bruno chiaro, compatto, scheggioso, in banchi di circa 1 m. di potenza	m. 9.—
10.	- Dolomia zonata, subcristallina, friabile, bianco-giallastra in strati molto potenti	» 16.—
9.	- Calcare magnesiaco, bruno, compatto, in banchi assai potenti .	» 20.—
8.	- Dolomia biancastra, subcristallina	» 10.—
7.	- Calcare magnesiaco, bruno in banchi assai potenti . . .	» 20.—
	(Retico medio)	
6.	- Calcare nero, bruno o rossastro, subcristallino, friabile in strati di 20-30 cm. di potenza	» 25.—
5.	- Calcare nero, compatto in strati di 15-25 cm. di potenza . .	» 7.—
4.	- Calcare oolitico bianco e bruno, in strati sottili	» 3.—
3.	- Calcare nero, compatto in strati di 15-20 cm. di potenza . .	» 9.—
2.	- Calcare bruno-grigiastro, scuro, a frattura concoide, in strati sottili separati da veli marnosi giallastri	» 5.—
1.	- Calcari neri, compatti in strati di 50-100 cm. di potenza con coralli isolati e *Pteria contorta* Portl. sp.	vari metri

[1]) *Geol. Paléont. couches à Avicula contorta*, op. cit. pag. 183.

Anche più caratteristica è la serie che succede superiormente a quella del Retico medio nei pressi di Valcava descritta a pag. 24 :

33.	- Calcare bruno-chiaro, compatto in strati abbastanza potenti .	m. 3.—
32.	- Calcare oolitico bruno	» 7.—
31.	- Dolomia cristallina, talora suboolitica, bianco-giallastra . .	» 2.—
30.	- Calcare bruno-chiaro in strati potenti	» 11.—
29.	- Dolomia cristallina, granulosa, bianca in strati sottili . . .	» 4.—
28.	- Calcare giallo-bruno, compatto in strati potenti	» 8.—
27.	- Dolomia cristallina, bianca, in strati sottili	» 4.—
26.	- Calcare giallo-bruno, compatto in strati potenti	» 2.80
25.	- Dolomia cristallina, bianca, in strati sottili	» 10.—
24.	- Calcare giallo-bruno, compatto in strati potenti	» 7.—
23.	- Calcare oolitico bianco, friabile, in strati sottili	» 4.—
22.	- Dolomia cristallina, bianca, friabile	» 6.—
21.	- Calcare bruno e bruno-giallastro, superiormente suboolitico, in strati abbastanza potenti	» 15.—
20.	- Dolomia cristallina bianca, friabile, in strati sottili . - .	» 1.50

In vicinanza della località ove è stata rilevata questa serie e certamente sulla prosecuzione laterale di essa, nei calcari giallo-brunastri ho raccolto un esemplare di *Dimyodon intusstriatum* Emmr. sp.

Le due serie sopra riportate possono servire come tipo del Retico superiore della nostra regione. Occorre, tuttavia, aggiungere che possono mancare qualche volta completamente, o quasi, le caratteristiche dolomie cristalline bianco-giallastre [1]), come ad esempio sulla Corna Marcia, lungo lo spartiacque fra la V. Imagna e la V. Brembilla.

Queste dolomie cristalline, poi, presentano talora delle discordanze nella disposizione dei veli di sedimento che le compongono, come ebbi a notare, ad esempio, in Val di Malanotte (Fig. 4) e sul M. Linzone.

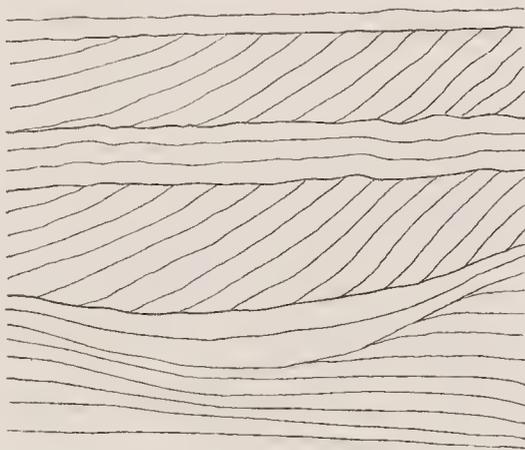



Fig. 4.

[1]) Riguardo alla composizione chimica di queste dolomie cfr. KRONECKER, *Zur Grengbest.* Op. cit. pag. 511, nota 1 e PHILIPPI E., *Ueber einen Dolomitisirungsvorgang* ecc. pag. 32.

In generale il Retico superiore è assai povero di fossili: il caratteristico *Conchodon infraliasicus* Stopp. [1]) si può raccogliere poco sopra Brumano, nell' alta V. Imagna e delle sezioni osservai sul Passo della Porta. La presenza, poi, del *Dimyodon intusstriatum* Emmr. sp. nella zona precedentemente indicata, viene a confermare direttamente la spettanza al Retico della Dolomia a *Conchodon* st. s.

Per quanto riguarda le condizioni batometriche, sembra che in generale la Dolomia a *Conchodon* non rappresenti depositi di maggiore profondità di quelli madreporici del Retico medio: gli accennati disturbi nella stratificazione starebbero anzi ad attestare movimenti dovuti piuttosto ad agitazione delle acque, che del fondo marino.

L' estensione superficiale del Retico superiore nella regione considerata, non è molto vasta. Esso compare con una facies poco caratteristica nella media Val d' Erve e, innalzandosi via via verso mezzogiorno, raggiunge la sommità del M. Tesoro (m. 1432) e il M. Linzone. Più ad oriente l' affioramento si divide in due rami che scendono sul fondo della V. Imagna e mentre uno risale verso NE a formare la Cresta della Corna Marcia, l' altro seguita verso oriente sino a raggiungere la V. Brembana all' altezza di Clanezzo.

Un' altro affioramento d' una certa importanza, va dai Canti, sullo spartiacque fra la V. Imagna e la V. Taleggio, al Passo del Pallio, passando per Arnosto e Brumano. Piccoli lembi, infine, compaiono saltuariamente lungo i margini della falda del Resegone.

Serie ridotte del Retico. — Se tutta la serie retica con una stima molto grossolana può essere valutata al massimo a 7-800 m. di potenza, in qualche località essa si presenta con uno spessore molto minore, sembrerebbe, per effetto delle dislocazioni. Una di queste serie comprensive si può osservare al Passo della Passata:

19.	- Dolomia a *Conchodon*	m. 10.—
18.	- Scisti marnosi neri	» 6.—
17.	- Calcari bruni compatti in strati poco potenti	» 2.—
16.	- Scisti marnosi neri	» 2.50
15.	- Calcari bruni compatti	» 10.—
14.	- Scisti marnosi neri	» 3.—
13.	- Calcari marnosi bruni in strati poco potenti separati da letti scistosi	» 1.—
12.	- Calcari bruni, brecciati	» 2.—
11.	- Calcari marnosi bruni in strati sottili, fossiliferi, con *Pteria contorta* Port. sp., *Modiola gregaria* Stopp. sp., *Nucula Matanii* Stopp., *Leda percaudata* Gümb., *L. Borsonii* Stopp., *Palaeoneilo Zannonii* Stopp. sp., *Anatina rhaetica* Gümb. [2])	» 8.—
10.	- Calcari bruni brecciati	» 1.30
9.	- Breccia calcarea nerastra	» 0.15
8.	- Calcari marnosi bruni in strati sottili alternanti con scisti bruni	» 0.40
7.	- Scisti marnosi neri	» 4.—
6.	- Calcari marnosi bruno-nerastri fogliettati	» 0.30
5.	- Scisti marnosi neri	» 2.50

[1]) A proposito di questa specie, altre volte identificata col *Lycodus cor* Schafh., vedi quanto è detto nella parte paleontologica.

[2]) Il Philippi (*Geol. d. Umgeg. von Lecco*, op. cit. pag. 353) ricorda in questa località anche *Leda alpina* Winkl. e *Protocardium rhaeticum* Mer. sp.

4. - Calcare brecciato bruno . . . . m. 0.20
3. - Scisti marnosi bruni e neri con resti fossili . . . . . » 3.—
2. - Calcari neri con fossili indeterminabili alternanti con scisti neri vari metri
1. - Dolomia Principale.

In questa serie si potrebbero riconoscere forse tutte e tre le zone del Retico, per quanto quella media non sia rappresentata da tipici calcari madreporici. La presenza di calcari brecciati fa pensare a stiramenti o a faglie locali cui potrebbe essere attribuito l'assottigliamento della serie, per quanto, tanto i calcari brecciati, quanto le brecce non presentino i caratteri di vere e proprie rocce autoclastiche. È da tenere presente, in ogni modo, che l'affioramento retico del Passo della Passata giace presso la fronte della zolla sovraspinta del Resegone, per cui la spiegazione più semplice dell'assottigliamento della serie, sarebbe quella di attribuirlo a fenomeni di compressione.

Serie retiche ancora più ridotte s'incontrano verso occidente, ma in quest'ultimi casi sono evidenti i rapporti con la dislocazione del Resegone. Presso il Passo del Fò, ad esempio, tutto il Retico è rappresentato da calcari marnosi bruni, spesso laminati, alternanti con qualche straterello di marne brune di una potenza complessiva assai esigua. Nei calcari a nord del passo notai un banco a *Modiola gregaria* Stopp. molto ricco di individui e in esso raccolsi pure qualche esemplare di *Pleria* sp. ind., *Leda Borsonii* Stopp., *Myophoriopis depressa* var. *brevis* Desio.

GIURA.

Lias.

Hettangiano. — Le prime notizie sull'esistenza dell'Hettangiano fossilifero in Lombardia furono date dal Parona nel 1884 [1]) e proprio in base allo studio di fossili della nostra regione. Il Parona determinò infatti una piccola fauna, composta in gran parte da ammoniti, raccolta dal dott. Rota nei dintorni di Carenno e inviatagli in istudio dal prof. Varisco, fauna che attribuì alla zona superiore dell'Hettangiano (zona a *Schlotheimia angulata*). Di questa fauna non era nota la posizione esatta nella serie stratigrafica locale: il fatto però di essere contenuta nei calcari neri e di presentare dei fossili silicizzati, lasciava supporre che provenisse dagli strati più bassi della serie dei calcari neri selciferi attribuita, per analogia con altre località, al Sinemuriano. Tanto più, poi, quando nel '97 il Philippi [2]) trovò, nei pressi della C. Pian del Cal, non lungi da Carenno, delle piccole ammoniti silicizzate e dei brachiopodi contenuti nei banchi inferiori del calcare nero selcifero. Lo stesso Parona in un'altra sua nota [3]) citò alcune forme hettangiane di branchiopodi provenienti dai dintorni di Roncola-S. Bernardo, presso lo sbocco della Val Imagna e alcune ammoniti sinemuriane del Col Pedrino (Albenza). Nello stesso anno (1889) il Mariani [4]) raccoglieva sull'Albenza alcuni fossili, non determinati con sicurezza, che attribuiva però al Lias inferiore e che dovevano sicuramente provenire dal livello fossilifero

[1]) Parona C. F., *Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno* ecc. op. cit.

[2]) Philippi E., *Geologie d. Umgeg. v. Lecco* ecc., op. cit., pag. 356.

[3]) Parona C. F., *Note paleontologiche sul Lias inferiore delle Prealpi Lombarde*, Rend. R. Ist. Lomb., Ser. II, vol. XXI, fasc. VIII, Milano 1889.

[4]) Mariani E., *Osservazioni geol. e paleont. sul gruppo del M. Albenza*. Op. cit.

dell' Hettangiano scoperto vent' anni dopo dal Kronecker. Il Kronecker, quando già l' Hettangiano fossilifero era stato trovato in Val Solda dal Bistram e indicato dal Mariani sul M. Campo di Fiori e dall'Airaghi sul M. Barro, riusciva a trovare sull'Albenza un certo numero di forme caratteristiche e a riordinare molto ingegnosamente tutta la parte più bassa della serie liassica di quella regione [1]. Su questo lavoro avrò occasione di ritornare più avanti: ora converrà passare in rassegna i dati da me raccolti nella nostra regione su questo piano.

Una delle località in cui si può seguire più agevolmente la successione dei vari strati che ricoprono quelli del Retico superiore, si trova nei dintorni di Valcava, fra C. Piazzolo e « le Stalle » a circa 950 m. d' altezza. La serie rilevata in continuazione a quella retica riportata a pag. 28 è la seguente:

43. - Calcari neri selciferi di tipo sinemuriano [2].

42. - Calcari bruno-giallicci, leggermente marnosi in strati di 10-20 cm. di potenza, separati da veli di marna gialla e di pirite . m. 7.—
41 - Calcare magnesiaco giallo-brunastro con venature calcitiche . » 2.—
40. - Dolomia cristallina, farinosa, bianco-giallastra . . . . » 5.—
39. - Selci bianche in strati sottili . . . . » 10.—
38. - Calcari bruni selciferi . . . . » 0.80
37. - Selci bianche in strati sottili . . . . » 10.—
36. - Calcari magnesiaci subcristallini, bianco-grigiastri, in strati sottili con liste di selce bianca . . . . » 15.—
35. - Calcari magnesiaci compatti, giallo-bruni, con noduli di selce bionda e bruna in strati di 20-40 cm. di potenza . . . » 4.—
34. - calcari bruno-nerastri un po' marnosi, in strati sottili con articoli di Crinoidi, *Ostrea arietis* Quenst., *Plicatula* (*Terquemia*) *hettangensis* Tqm., *Lima* (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* Tqm., *Ctenostreon tuberculatum* Tqm. sp., *Pecten* (*Entolium*) *Hehlii* var. *Di Blasii* di Stef., *Pinna semistriata* Tqm. . . » 5.—

L' Hettangiano seguita poi verso NO sul fianco dell'Albenza attraversando la V. Bratta e risalendo sul contrafforte opposto presso C. Zanelli. Lungo la mulattiera che porta da Torre dei Busi a Valcava, si può osservare di nuovo la serie hettangiana che per effetto di un rovesciamento si trova disposta altimetricamente in serie inversa alla successione stratigrafica. Anche qui ai calcari selciferi neri del Lias inferiore fanno seguito dei calcari magnesiaci bruno-giallicci, che si vanno via via arricchendo di liste di selce sino ad esserne completamente sostituiti. A questi succedono, presso C. Zanelli, dei calcari magnesiaci bruno-chiari con noduli di selce e, poi, dei calcari come i precedenti, ma senza selci, nei quali oltre ad articoli mal conservati di Crinoidi, raccolsi esemplari di:

Lima (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* Tqm.
Chlamys valoniensis Defr. sp.
Modiola cfr. *psilonoti* Quenst. sp.
Pinna semistriata Tqm.

[1] KRONECKER W., Op. cit.
[2] Indico a questo modo i calcari neri sinemuriani dal livello di Moltrasio, Tremezzo, Carenno ecc. sul Lago di Como che hanno fornito al Parona una fauna di tale età.

Alla base dell' Hettangiano si trovano anche qui i calcari oolitici con selci bianche.

Seguitando verso NO, l' Hettangiano scende nell' alta Valle Ovrena e indi risale il fianco occidentale del M. Tesoro sino a quasi 1200 m. d' altezza, passando subito ad oriente degli abitati di Sogno e di Colle di Sogno. Anche sul fianco del M. Tesoro, nel medesimo livello di calcari bruni, compreso fra il Retico superiore e i livelli ricchi di selci, raccolsi un certo numero di fossili fra i quali determinai:

Pentacrinus angulatus Opp.
Lima (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* Tqm.
Ctenostreon tuberculatum Tqm. sp.
Pecten (*Entolium*) *Hehlii* d' Orb.
Chlamys Thiollierei Mrt. sp.

Più oltre ancora verso NO l' Hettangiano conserva immutata la sua facies fin nell'alta Val d'Assa, ove affiora intorno a 950 m. d' altezza presentandosi però già un po' ridotto di potenza. È difficile seguire passo a passo l' affioramento hettangiano più oltre, verso il M. Spedone, causa la copertura boschiva e il manto erboso che lo nascondono. Certo è ch' esso si va gradualmente assottigliando — probabilmente per sostituzione da parte dei calcarei neri selciferi di tipo sinemuriano — come si nota lungo la mulattiera che sale da Carenno al Pertùs a circa 970 m. d' altezza, ove si vedono affiorare per breve tratto i calcari magnesiaci giallo-biancastri con noduli di selce e, più sotto (altimetricamente non stratigraficamente), il livello a selci chiare [1]). Ridottissima appare poco più oltre la serie hettangiana, sulla dorsale che dal M. Spedone si dirige verso il M. Locone. Qui essa è rappresentata da una ristretta serie di calcari bruno-chiari in strati sottili attraversati da numerose venuzze calcitiche e separati da veli marnosi giallastri. Questi calcari, che stanno a immediato contatto con la Dolomia a *Conchodon*, rassomigliano molto a quelli del livello 42 della serie di Valcava e non diversificano gran chè da quelli neri selciferi soprastanti. Pare, anzi, che in essi vi sieno delle intercalazioni di strati neri, ma di ciò non ho potuto assicurarmi, poichè la serie è assai poco scoperta. Superiormente seguono i soliti calcari neri di tipo sinemuriano, poveri, però, di selci.

In questa zona, dunque, l' Hettangiano non è identificabile paleontologicamente e male si distingue anche litologicamente dal Sinemuriano.

In Val d' Erve, poco a monte di Bora, è quasi del tutto irriconoscibile: a contatto con la Dolomia a *Conchodon* stanno dei calcari nerastri senza selci, ai quali fanno seguito i calcari neri di tipo sinemuriano poveri di selci come sul M. Spedone.

Arrivati così al limite occidentale della regione rilevata, ritorniamo al punto di partenza per procedere in direzione opposta.

Da Coldara l' Hettangiano scende nella Valle del Sambuco e poi sale sino all' estremità meridionale della Corna Massaia, per abbassarsi nuovamente sul fondo della Val di Malanotte. Nell' alveo del torrente, o anche lungo il sentiero che porta da Col Pedrino alla C. Malanotte, si può seguire abbastanza bene la serie hettangiana costituita nel modo seguente:

11. - Calcari nero-azzurri, con liste di noduli di selce nera di tipo si-sinemuriano.

10. - Calcari marnosi neri alternanti con calcari rosso-bruni in strati sottili separati da veli marnosi gialli . . . . m. 1.50

9. - Calcari nero-azzurri senza selci o con qualche raro nodulo . . » 7.—

---

[1]) Sulla fauna hettangiana di Carenno verrà trattato più avanti.

8. - Conglomerato calcareo costituito in buona parte da ciottoli delle dimensioni di una noce composti di un calcare grigio-chiaro eguale a quello del liv. 7. legati da un cemento marnoso grigio-chiaro . m. 1.50
7. - Calcari grigio-chiari in strati di 10-20 cm. di potenza, alternanti con straterelli di marna gialla . . . . » 4.—
6. - Calcari grigio-chiari alternanti con qualche strato di conglomerato calcareo e qualche altro di calcare grigio-rossastro con resti di ammoniti per lo più piritizzate (*Psiloceras* sp. ind) . . . » 4.—
5. - Calcari grigi con spruzzature silicee . . . . » 1.—
4. - Calcari grigio-chiari, compatti, in strati sottili . . . . » 6.—
3. - Calcari neri compatti, in strati poco potenti con qualche raro nodulo di selce . . . . » 8.—
2. - Arenarie calcaree grigie, compatte, in strati di 30-50 cm. di potenza, con spruzzature silicee nella parte inferiore, completamente calcaree in quella superiore e ricche di articoli di Crinoidi e Brachiopodi fra cui: *Waldheimia* (*Zeilleria*) *Eugelhardti* Opp. sp., *Waldh.* (*Zeill.*) *perforata* Piett. sp., *Terebratula Renevieri* Haas. » 15.—
[1. - Calcari giallicci compatti del Retico superiore].

Qui vediamo che la serie ha già mutato un po' facies rispetto a quella di Valcava, e il mutamento è avvenuto assai rapidamente, poichè sulla selletta che giace sotto l'estremità meridionale della Corna Massaia, si trova ancora il livello fossilifero dei calcari bruni nel quale, anzi, raccolsi esemplari di *Pentacrinus angulatus* Opp., *Lima* (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* Tqm. Occorre poi aggiungere che in questa zona il Kronecker [1]) è riuscito a raccogliere un piccolo numero di ammoniti che credo provengano dal liv. 6 della serie di Malanotte. Le specie indicate dal suddetto autore sono:

Lytoceras Phillipsi Sow. *Palaeoniso Pillai* Mgh.

oltre a resti indeterminabili di *Atractites, Schlotheimia, Phylloceras*, Crinoidi e una specie nuova di *Rhynchonella* non descritta.

Dalla Val Malanotte l'Hettangiano sale verso il Linzone e poi seguita verso oriente abbassandosi via via sino al Brembo. A nord del M. Piacca e presso Prabeciocchi si osservano le solite selci bianche associate a calcari chiari selciferi. In un livello di calcari grigi raccolsi anche degli esemplari di *Chlamys subalpina* Par. sp. e di *Chl. Thiollierei* Mart. sp. La roccia in posto in questa zona ed anche per lungo tratto verso oriente è ricoperta dalla vegetazione, cosicchè non si può seguire bene la serie stratigrafica. Sopra Albelasco si notano dei banchi di calcare bruno nerastro con selci e sezioni di Pinne e di Lime che pare corrispondano a quelli del liv. 34 di Valcava. Essi sono sottoposti, per effetto del rovesciamento, a una piccola serie di calcari bruni con qualche velo marnoso e coralli del Retico e superiormente sono limitati da un banco di calcari oolitici. Qui l'Hettangiano si trova a diretto contatto col Retico medio per effetto di un accavallamento locale.

Poco più ad oriente, presso C. Madonnina, sul sentiero che porta a Carobaies, affiorano per breve tratto dei calcari grigio-chiari zeppi di brachiopodi che formano una vera e propria lumachella. Le specie che la compongono sono:

[1]) Op. cit. pag. 550.

Spiriferina n. sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) *perforata* Piette sp.
Terebratula Renevieri Haas.
Pecten (*Entolium*) *Hehlii* d' Orb.

Siamo dunque sulla prosecuzione del liv. 2 della serie di Malanotte. Lo stesso livello si ritrova anche sul fianco settentrionale del Botto, sopra Roncola-S. Bernardo ed anche qui è ricco di fossili. Vi raccolsi:

Waldheimia (*Zeilleria*) *perforata* Piette sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) *ovatissimaeformis* Böckl. sp.
Terebratula Renevieri Haas.
Rhynchonella plicatissima Quenst. sp.

Sotto ai calcari grigio-gialli con brachiopodi, stanno dei calcari giallo-chiari compatti che poggiano sul Retico superiore a facies dolomitica bianco-giallastra, con lenti di calcite. Sopra il banco fossilifero, presso la cima del Botto, compaiono dei calcari bruni e gialli con noduli di selce nerastra nei quali rinvenni un piccolo esemplare mal conservato di ammonite appartenente al genere *Arietites*.

Anche in questa località il Kronecker [1]) è riuscito a trovare dei fossili, in parte indeterminabili (Crinoidi, *Pecten*, Belemniti, *Schlotheimia* sp.), fra cui:

Phylloceras cylindricum Sow.
Lytoceras articulatum Sow.
" " var. *multiarticulatum* Can.
Terebratula Aspasia (?) Mgh.

i quali, con tutta probabilità, indicano un livello equivalente al liv. 6 della serie di Malanotte.

Non lungi verso oriente, sul M. Castra, l' Hettangiano assume un grande sviluppo in superficie costituendo il nucleo di una piega a ginocchio erosa e presenta una facies completemente selcifera. Dai calcari neri con selci del Sinemuriano si passa qui direttamente alle selci bianche, che costituiscono la sommità e tutto il fianco settentrionale del monte. Nelle selci sono contenuti numerosi nidi di brachiopodi appartenenti per lo più alla *Rhynchonella plicatissima* Quenst. sp. Questa zona selcifera non presenta, però, una grande estensione in senso longitudinale, poichè già a Clanezzo, essa è nuovamente ridotta a proporzioni più modeste.

La serie rilevata lungo la rotabile della Val Brembana, di fronte a Clanezzo, è composta dai membri seguenti:

9. - Calcari neri selciferi (Sinemuriano)

[8. - Alcuni metri coperti dai muri di sostegno della strada e da detriti]

7. - Selci bianche con qualche livello di selci nere in strati sottili ma poco distinti . . . . m. 12.—

6. - Selci nere con qualche livello di selci bianche in strati di 8-10 cm. di potenza. Intercalato in questo livello si nota un piccolo banco di breccia autoclastica costituita da frammenti di selce nera legati da un cemento calcareo grigio . . . . m. 10.—

5. - Calcari leggermente arenacei, bruno-chiari, brecciati, con liste e noduli di selce gialla e nera e qualche piccola lente di scisti neri " 4.—

---

[1]) Op. cit. pag. 550.

4. - Calcari neri in strati di 10-20 cm. di potenza con noduli e liste di selce nerastra . . . . » 25.—
3. - Calcari grigio-chiari, compatti siliciferi . . . . » 1.—
2. - Calcari neri in strati ben distinti di circa mezzo metro di potenza » 4.—
1. - Calcari magnesiaci bruno-scuri con tracce appena distinte di stratificazione (Dolomia a *Conchodon*).

Un' altra serie di affioramenti hettangiani giace poco più a nord della fascia precedente. Un primo affioramento isolato si incontra sul M. Linzone a nord della zona Malanotte-Prabeciocchi, ma in corrispondenza di esso non ho potuto rilevare delle serie, poichè, quando l' Hettangiano non è coperto dal manto erboso, forma insieme con la Dolomia a *Conchodon* dei salti rocciosi pressocchè inaccessibili.

Presso la selletta che separa il Prato della Costa dal M. Linzone, in un livello di calcari bruni selciferi che sta a contatto per faglia con i calcari madreporici del Retico medio, raccolsi qualche esemplare di *Pentacrinus angulatus* Opp. e di *Lima* (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* Tqm. Sul M. Linzone è presente, però, anche il livello a selci bianche che si può osservare quasi dovunque al di sopra della Dolomia a *Conchodon*, con la quale facilmente da lontano si confonde.

La zona hettangiana del Linzone dà origine, verso oriente, ad un'altra zona che corre per un tratto, fra Clanezzo e Strozza, parallela alla precedente, poi piega verso nord e risale circuendo la Corna Marcia e il M. Ubiale per raggiungere il Brembo presso il Ponte di Sedrina. In questa parte l' Hettangiano è costituita in prevalenza da calcari bruno-giallastri chiari, con qualche intercalazione di strati di selce bianca. Nei calcari, lungo la mulattiera che risale il fianco SO del M. Ubiale, raccolsi dei fossili riferibili alle seguenti forme:

Pentacrinus angulatus Opp.
Lima (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* Tqm.
Chlamys subalpina Par. sp.
» *dispar* Tqm.
» *Thiollierei* Mart. sp.

Un' ultima zona hettangiana affiora sulla cresta di spartiacque fra la V. Imagna e la V. Taleggio. I calcari che la compongono hanno scarsa potenza e caratteri che spesso mal si distinguono da quelli del Sinemuriano e della Dolomia a *Conchodon*. La facies selcifera bianca compare solamente nei dintorni di Pallio, poco sotto la grotta dell'Acqua Serada; poco distante l' Hettangiano è rappresentato, invece, da calcari grigi, subcristallini, simili a quelli della Dolomia a *Conchodon*, ma cosparsi di noduli e di liste di selce. Sul Passo del Pallio e lungo tutta la fascia che gira intorno alla testata della Val Imagna, fra Pallio e Calzaniga, è composto da calcari bruni con qualche fossile. Sul passo raccolsi un esemplare di *Rhynchonella gryphitica* Quenst. sp., ma non posso escludere che si trovasse già nella zona soprastante, che ha una facies litologica molto simile, per quanto la presenza della stessa specie associata con *Chlamys valoniensis* Defr. sp. sotto il Passo di Valbona, mi induca a ritenere hettangiana anche la prima. Più fossilifero è l' affioramento isolato dei «Canti» a NE di Fuipiano. Sulla sella sottostante alla cima più elevata, alla base dei calcari neri selciferi del Sinemuriano, affiorano dei calcari bruno-nerastri in strati sottili e separati da letti marnosi. Sulle superficie di contatto fra i calcari e le marne raccolsi una faunetta abbastanza caratteristica composta dalle specie seguenti:

Pentacrinus angulatus Opp.
Cidaris sp. ind.
Rhynchonella gryphitica Quenst. sp.
Gryphaea Pictetiana (de Mort.) Stopp. sp.
Ostrea Haidingeriana Emmr. sp.
Chlamys valoniensis Defr. sp,
» *Thiollierei* Mart. sp.
Pinna semistriata Tqm.

In questa zona, dunque, ricompare con qualche variante la facies di Valcava, variante rappresentata paleontologicamente dall' assenza delle *Limae* e dalla presenza di qualche brachiopodo [1]).

Passati, così, in rassegna le serie stratigrafiche della parte basale del Lias inferiore della nostra regione, rimangono ora da stabilire i rapporti con l' Hettangiano delle regioni classiche e di quelle già note della Lombardia.

La fauna contenuta nei calcari bruno-chiari inferiori (*Grenzbivalvenban* del Kronecker) risulta composta dalle forme sotto elencate:

Pentacrinus angulatus Opp.
Cidaris sp. ind.
Rhynchonella gryphitica Quenst. sp.
Gryphaea Pictetiana (de Mort.) Stopp. sp.
Ostrea arietis Quenst.
Ostrea Haidingeriana Emmr. sp.
» *irregularis* var. *anomala* Quenst.
Plicatula (*Terquemia*) *hettangensis* Tqm.
Lima (*Plagiostoma*) *gigantea* var. *exaltata* (Tqm.) Bistr.
Ctenostreon tuberculatum Tqm. sp.
Pecten (*Entolium*) *Hehlii* d' Orb.
» » » var. *di Blasii* Di Stef.
Chlamys valoniensis Defr. sp.
» *dispar* Tqm. sp.
» *Thiollierei* Mart. sp.
Modiola cfr. *psilonoti* Quenst. sp.
Pinna semistriata Tqm.

Gioverà, ora, un esame critico delle varie forme. Il *Pentacrinus angulatus* (incl. *P. psilonoti* Quenst.) è una specie hettangiana, diffusa però in tutti i livelli. La *Rhynchonella gryphitica* è stata finora segnalata solo nel Sinemuriano, mentre la *Gryphaea Pictetiana* è nota solamente nei livelli più bassi dell' Hettangiano della Savoia. L' *Ostrea arietis* è una specie caratteristica dell' Hettangiano inferiore dell'Oosterhorn e fu trovata anche in Brianza (Rassmuss), ma visse sino al Sinemuriano (zona ad A. *Buklandi*); l' *O. Haidingeriana* è una specie retica della Costa d'Oro, nota nel medesimo piano anche in Lombardia, mentre l' *O. irregularis* var. *anomala* è diffusa nella zona a *Psiloceras planorbis* dell'Hettangiano di Hettange e delle Alpi Valdesi, e pare esista anche in Val Solda essendo stata riunite in sinonimia dal Bistram con l' *O. irregularis*. La *Plicatula* (*Terquemia*) *hettangensis* è una delle specie più caratteristiche dell' Hettangiano e anch' essa fu rinvenuta col *Ps. planorbis* nelle Alpi Valdesi: altrettanto si può dire della *Lima gigantea* var. *exaltata* e del *Ctenostreon tuberculatum*. Il *Pecten* (*Entolium*) *Hehlii* non ha importanza nel nostro caso, poichè lo si trova in tutto il Lias, e non manca nemmeno nel Retico; la var. *Di Blasii* è nota, finora, solo nel Sinemuriano. Caratteristiche della

---

[1]) Oltre che in queste località non credo inutile segnalare la presenza dell'Hettangiano fossilifero sulla dorsale che separa la V. Brembilla dalla V. Brembana, fuori dalla regione considerata. Sulla selletta quotata 1145 m. a sud del M. Zuccone, notai numerosi blocchi di selce bianca con *Rhynchonella plicatissima* Quenst. e, nelle vicinanze, dei calcari bruno-chiari pure di tipo hettangiano.

zona inferiore dell' Hettangiano sono, invece, le tre specie successive di *Chlamys*, *Chl. valoniensis*, *Chl. dispar*, *Chl. Thiollierei* trovate anche in Val Solda (Bistram), per quanto sieno comparse tutte e tre fin dal Retico. La *Modiola psilonoti* è pure caratteristica della medesima zona e così anche la *Pinna semistriata*, tanto diffusa nel nostro orizzonte.

In conclusione, la massima parte di questa fauna è composta da specie caratteristiche della zona inferiore dell' Hettangiano (zona a *Ps. planorbis*) e l' unica non ancora nota a tale livello è la *Rh. gryphitica*. Non mi sembra, quindi, possano essere dubbi sull' età dei livelli sopra descritti.

A queste forme potrebbero, poi, essere aggiunte alcune altre da me non trovate, ma indicate sull'Albenza dal Kronecker. Ecco l' elenco di quelle utilizzabili da cui, naturalmente, sono state omesse quelle gia menzionate [1]:

Lima (Mantellum) pectinoides Sow. sp.
Hinnites inaequistriatus Goldf.
Ostrea irregularis Mst.
Unicardium rugosum Dkr. sp.
Pholadomya corrugata Koch e Dkr.
Mesalia Zenkeni Dkr.

Si tratta anche in questo caso di forme hettangiane proprie della zona a *Ps. planorbis*, che vengono, perciò, a confermare la determinazione cronologica precedente [2].

Nel suo complesso, la nostra serie hettangiana corrispondente alla zona a *Ps. planorbis* può essere ben paragonata, sotto il punto di vista paleontologico, a quella dell'Alpe di Bolgia in Val Solda con cui ha in comune più di metà delle specie, differenziandosi solo per il minor numero di gastropodi e per la grande diffusione della *Pinna semistriata*.

Se tali piccole differenze non sono da imputarsi alla modesta entità delle raccolte paleontologiche, potrebbero essere messe in relazione con la natura un po' diversa dell'ambiente sedimentario in cui gli animali sono vissuti.

Non molto diverso dall' Hettangiano della V. Solda è quello che affiora nei dintorni di Rovio (Luganese) [3], il quale pur presentando delle differenze nella composizione litologica, ha varie specie (7) in comune con l' Hettangiano della regione considerata. Maggiori, certamente, sono le affinità fra quest' ultimo e quello dell'Alta Brianza, la cui fauna — meno numerosa di specie [4] — è rappresentata quasi al completo nella nostra regione ed anche nei riguardi litologici troviamo grandi analogie. Questo fatto è facilmente spiegabile se si tien conto che l'Alta Brianza giace sull' immediato prolungamento stratigrafico della regione dell'Albenza, da cui topograficamente la separa solo la depressione dell'Adda.

Gli altri affioramenti hettangiani della Lombardia occidentale sono ancora troppo poco conosciuti paleontologicamente per poter permettere degli utili confronti.

Ora, invece, conviene prendere in esame la fauna della serie di Malanotte, costituita, come s' è visto, prevalentemente da brachiopodi. Ecco l'elenco delle forme riconosciute:

---

[1] Kronecker W., Op. cit. pag. 513. Non sono ricordate qui le specie nuove del Kronecker, citate nel suo lavoro, ma, per quanto mi risulta, mai descritte.

[2] La zona a *Ps. planorbis* è intesa in senso lato, poichè mancano dati sufficienti per distinguerla in Lombardia, dalla zona a *Ps. megastoma*.

[3] Frauenfelder A., *Beiträge zur Geologie der Tessiner Kalkalpen*. Eclogae Geologicae Helvetiae, vol. XIV, fasc. 2, Lausanne 1916, pag. 316.

[4] Rassmuss H., *Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza*. Geol. u. Palaeont. Abhandl. herausgeg. v. E. Koken, N. F., Bd., X, Hft. 5, Jena 1912, pag. 29.

Psiloceras sp. ind.
Spiriferina sp. n.
Waldheimia (*Zeilleria*) *Engelhardti* Opp. sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) *perforata* Piette sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) *ovatissimaeformis* Böckl. sp.
Terebratula Renevieri Haas
Rhynchonella plicatissima Quenst. sp.
Pecten (*Entolium*) *Hehlii* d'Orb.
Chlamys subalpina Par. sp.

Nulla ci possono dire le due prime forme rimaste indeterminate. La *Waldheimia* (*Zeilleria*) *Engelhardti* è una specie di Hierlatz; la *W. perforata*, per quanto assai diffusa nell'Hettangiano, visse anche nel Sinemuriano, mentre la *W. ovatissimaeformis* è una specie eminentemente hettangiana. Della *Terebratula Renevieri* non è noto con precisione il livello di provenienza, per quanto sembri probabile — a detta dell'autore stesso della specie — che appartenga essa pure all'Hettangiano. La *Rhynchonella plicatissima* è assai diffusa in tutto l'Hettangiano ed è una delle due specie di brachiopodi segnalate in Val Solda. Sulle specie rimanenti poco si può dire: la prima non ha un vero valore stratigrafico; la seconda è nota, finora, solo nel Sinemuriano di Saltrio. Qui ci troviamo, dunque, in presenza di una fauna troppo scarsa ed eterogenea per arrivare ad una determinazione cronologica abbastanza definita ed esatta. Ci si potrà, tuttavia, aiutare con elementi stratigrafici.

Il Kronecker [1]) in un livello soprastante a quello a brachiopodi — che a me ha fornito solo resti indeterminabili di ammoniti — è riuscito a raccogliere in V. Malanotte e sul Botto un certo numero di fossili fra cui ha riconosciute anche le specie seguenti:

Lytoceras articulatum Sow. e var. *multiarticulatum* Canav.
Lytoceras Phillipsi Sow.
Phylloceras cylindricum Sow.
Palaeoniso Pillai (Mgh.) Canav.

Si tratta, dunque, di quattro specie, più una varietà, diffuse nel Lias inferiore della Spezia, nel quale sono rappresentate, secondo il Canavari le tre zone ad *Ar. laqueus* a *Schl. angulata* e a *Ar. Buklandi* [2]).

Giustamente, quindi, il Kronecker ritiene che la serie a brachiopodi rappresenti — insieme con gli strati ad ammoniti immediatamente soprastanti — le due zone a *Ps. planorbis* e a *Schl. angulata* senza che vi sia un limite netto fra le due. Il banco a lamellibranchi (*Zwischenbivalvenbank*) viene, perciò, a rappresentare una facies eteropica della parte inferiore della serie a brachiopodi. La presenza in quest'ultima di strati di rocce clastiche e il carattere di mare sottile dei sedimenti del banco a lamellibranchi, danno una certa conferma indiretta a questa interpretazione. Se, poi, si tiene conto della distribuzione topografica delle due facies, sembra che nella nostra regione si trovi la zona marginale di una larghissima lente costituita dai calcari marnosi con lamellibranchi, intercalata nella serie calcareo-dolomitica retico-liassica.

Queste conclusioni mi pare rientrino abbastanza bene anche nel quadro delle conoscenze paleogeografiche dell'Hettangiano della Lombardia Occidentale. La lacuna stratigrafica corrispondente all'Hettangiano in alcune plaghe del Varesotto [3]) indica la presenza di una terraferma in quella regione. Intorno ad essa si stendono sedimenti di mare sottile o ma-

[1]) Op. cit. pag. 550.
[2]) Canavari M., *Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia*. Mem. descr. Carta Geol. d'Italia, Vol. III, P. 2, Firenze 1888.
[3]) Senn A., *Beiträge zur Geologie des Alpensüdrandes zwischen Mendrisio und Varese*. Eclogae Geol. Helvetiae, Vol. XVIII, N. 4, Basel 1924. pag. 573.

teriali detritici che accennano alla vicinanza della costa. Quando saranno meglio conosciute le condizioni dell' Hettangiano in tutta la Lombardia sarà possibile allora ricostruire sopra una carta l'andamento della costa e la distribuzione delle varie facies.

Sull' età della fauna di Carenno.

Il Parona in una interessantissima nota del 1884 [1]) ha elencato un certo numero di fossili raccolti dal Dott. Rota nei dintorni di Carenno attribuendoli complessivamente alla stessa età della fauna del Lias inferiore della Spezia.

La collezione studiata dal Parona, che appartiene al Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo, mi fu gentilmente inviata in esame, accresciuta di altro materiale successivamente raccolto nella medesima località o poco distante. I fossili sono contenuti in un calcare bruno o nero e sono in parte silicizzati. Lo stato di conservazione non è troppo buono, cosicchè varie determinazioni sono rimaste un po' incerte. Ecco l'elenco delle specie da me riconosciute:

Atractites sp. ind. (cfr. *A. Guidonii* Mgh.)
Phylloceras cfr. *Bernardii* Canav.
" (*Geyeroceras*) *cylindricum* Sow. sp.
Rhacophyllites cfr. *stella* Sow. sp.
Arietites (*Arnioceras*) *mendax* var. *rariplicatum* Fuc.
Arietites (*Arnioceras*) *ambiguus* Geyer
" " *semilaevis* Hauer sp.
Arietites (*Arnioceras*) *anomaliferum* Fuc.
Arietites (*Vermiceras*) cfr. *hierlatzicum* Hauer sp.
Aegoceras sp. ind. (cfr. *Ae. Listeri* Sow.)
Aegoceras (*Amblycoceras*) cfr. *planicostatum* Sow. sp.
Schlotheimia ventricosa (Sow.) Canav.
Asteroceras volubile Fuc.
Cymbites laevigatus Sow. sp.
Oxynoticeras sp. (cfr. *O. Guibalianum* Wright non d' Orb).
Worthenia (?) cfr. *Capellinii* De Stef.
" sp. ind. Onetti
Promathildia Semele d' Orb. sp.
Eucyclus tricarinatus Mart. sp.
Spiriferina alpina Opp.

In questo elenco l'uniformità della fauna appare un po' minore rispetto a quello del Parona e ciò per il fatto che di qualche specie è stata modificata la determinazione, qualche altra s'è aggiunta e alcune poche, infine, sono state omesse, poichè provengono da una località diversa, per quanto assai vicina, di cui verrà trattato più avanti.

Vediamo ora quali dati cronologici si possono ricavare dall' elenco. Non poche sono, intanto, le specie in comune col Lias inferiore della Spezia, e precisamente:

Atractites sp. ind. (cfr. *A. Guidonii* Mgh.)
Phylloceras cfr. *Bernardii* Canav.
" (*Geyeroceras*) *cylindricum* Sow. sp.
Rhacophyllites cfr. *stella* Sow.
Arietites (Arnioceras) semilaevis Hauer sp.
Aegoceras sp. ind. (cfr. *Ae. Listeri* Sow.)
Schlotheimia ventricosa (Sow.) Fuc.
Wortenia ? cfr. *Capellinii* De Stef.

---

[1]) Parona C. F., *Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno* ecc. Op. cit.

Purtroppo tre sole di queste specie hanno potuto essere determinate con sicurezza. La prima, il *Ph. cylindricum* è una forma abbastanza caratteristica della zona a *Schl. marmorea* ed è stata segnalata anche nell' Hettangiano dell' Alta Brianza (Bistram). L' *Ar. semilaevis*, forma di Hierlatz, è stata indicata con dubbio alla Spezia, la *Schl. ventricosa*, infine, appartiene alla zona ad *Ar. rotiformis*, al quale appartiene pure l' *Arietites* (*Arnioceras*) *rariplicatum*. Delle altre specie, determinate con incertezza, due e cioè il *Ph. Bernardii* e la *W. Capellinii* sono forme particolari dei dintorni di Spezia, per quanto la seconda sia stata trovata anche nei calcari cristallini della Sicilia. Il *Rh. stella* e l' *Ae. Listeri* indicherebbero una zona profonda del Lias inferiore (zona a *Ps. megastoma*).

Un' altra regione, con cui la nostra presenta delle affinità faunistiche, è quella del Monte di Cetona con cui abbiamo le seguenti forme in comune:

Rhacophyllites cfr. *stella* Sow. sp.
Arietites (*Arnioceras*) *mendax* var. *rariplicatum* Fuc.
Arietites (*Arnioceras*) *semilaevis* Hauer sp.
Arietites (*Arnioceras*) *anomaliferum* Fuc.
Arietites (*Vermiceras*) cfr. *hierlatzicum* Hauer sp.
Asteroceras volubile Fuc.

Già ho detto qualcosa a proposito della prima specie; la seconda, oltre che a Cetona, pare esista a Saltrio (Fucini) e fu inoltre segnalata nel Deserto Arabico (Greco); in Baviera si trova nella zona ad *Ar. Bucklandi* (Schröder). L' *Ar. semilaevis* e l' *Ar. hierlatzicum* sono forme di Hierlatz., mentre l' *Ar. anomaliferum* e l'*Ar. volubile* sono particolari del Monte di Cetona la cui fauna del Lias inferiore è attribuita, complessivamente, ad un orizzonte corrispondente a quello di Hierlatz [1]).

Delle specie che finora non sono state ricordate, l' *Ar. ambiguus* proviene da Hierlatz, l' *Aeg. planicostatum*, determinato, però, con incertezza, è forma lotharingiana della zona a *Ox. oxynotum* come l' *Oxynoticeras Guibalianum* con cui un nostro esemplare ha qualche rassomiglianza. Il *Cymbites laevigatus* è stato indicato in Inghilterra nella zona ad *Ar. obtusus*, in Francia e in Svezia nella zona a *Ar. Bucklandi* ed è pure noto a Saltrio (Parona). La *Promathildia Semele* è stata segnalata nell' Hettangiano della Val Solda (Bistram); l' *Eucyclus tricarinatus* è una forma hettangiana della Costa d' Oro, mentre la *Spiriferina alpina* non ha per noi valore stratigrafico, poichè si trova tanto nel Lias inferiore quanto nel Lias medio.

Quali sono le conclusioni che si possono trarre da questi dati sull' età della fauna di Carenno? In essa troviamo rappresentanti tanto dell' Hettangiano, quanto del Sinemuriano (incl. Lotharingiano). Fra le specie determinate con sicurezza prevalgono quelle sinemuriane, ma non mancano, però, specie abbastanza caratteristiche dell' Hettangiano. Tenendo conto del fatto che la fauna di Carenno non è probabile che provenga da un'unica e limitata località, si può ritenere che rappresenti le zone comprese fra quella a *Ps. megastoma* e quella a *Ox. oxynotum*, forse indistinte stratigraficamente, per quanto la comunanza di qualche forma con quelle degli strati soprastanti al banco a brachiopodi della V. Malanotte e del Botto, lasci sospettare l' esistenza di qualche livello ben determinato.

Insieme con la fauna di Carenno, può essere ricordata un' altra piccola collezione di ammoniti proveniente dai dintorni di Colle di Sogno, non lungi da Carenno, e contenuta

---

[1]) Fucini A., *Note illustrative della carta geologica del Monte Cetona*. Annali delle Università Toscane, Vol. XXV, Pisa 1905.

in un calcare bruno del tutto simile a quello della precedente località. Le forme che ho potuto riconoscere sono le seguenti:

Lyroceras articulatum Sow. sp.
" " var. *multi-articulatum* Canav.
Psiloceras cfr. *pleuronotum* (Cocchi) Canav.
Cymbites centriglobus Opp. sp.

La prima di queste specie, indicata anche nell'Hettangiano dell'Alta Brianza (Bistram) e nota alla Spezia, si trova tanto nella zona a *Ps. megastoma* quanto in quella a *Schl. marmorea*; la sua varietà è una forma propria del Lias inferiore della Spezia. Il *Ps. pleuronotum*, pure conosciuto alla Spezia, è stato segnalato nella zona a *Ps. megastoma* delle Alpi Nord-orientali. Del *Cymbites centriglobus* non è del tutto chiara la zona di pertinenza, poichè pare sia stato spesso confuso con specie affini: nel bacino germanico e nell'Appennino centrale si trova nei livelli più bassi del Lias medio, ma sembra non manchi in quelli più elevati del Lias inferiore. Non escludo, però, che gli esemplari attribuiti a questa specie possano provenire da un livello diverso e più elevato dei precedenti. Anche in questo caso si arriva a conclusioni analoghe a quelle sopra esposte: la presenza della var. *multiarticulatum* riafferma, però, la possibilità che una parte almeno delle ammoniti provenga dagli strati corrispondenti a quelli soprastanti al banco a brachiopodi dell'Albenza.

Sinemuriano. — Alle serie hettangiane sopra ricordate seguono superiormente dei calcari neri, o nero-azzurrognoli abbastanza ricchi, per solito, di noduli e di liste di selce nera, ma talvolta del tutto privi e marnosi. Questo complesso di calcari corrisponde per caratteri litologici ai « calcari di Moltrasio » di cui è noto un certo numero di ammoniti descritte dal Parona e attribuite alla zona a *Ar. Bucklandi* [1]), e rappresenta la facies più diffusa del Sinemuriano lombardo.

Sul versante sud-occidentale dell'Albenza, alla base dei calcari neri selciferi, s'incontra per solito un livello di calcari bruni un po' marnosi, in strati di 10-20 cm. di potenza e separati da veli di marna gialla ocracea. Rassomigliano un po' ai calcari in cui è contenuta una parte delle ammoniti dei dintorni di Carenno. Più sopra incominciano a comparire i noduli e le liste di selce, mentre nel contempo aumenta la potenza degli strati. In Val d'Erve i calcari neri del Sinemuriano si presentano poveri di selce e, invece, con frequenti letti marnosi gialli fra strato e strato; la loro potenza complessiva in questa valle è notevolmente ridotta. Con caratteri analoghi li ritroviamo sul fianco della montagna sottostante al Pertùs, verso Carenno e, poco più a sud, in Val d'Assa e in valle del Cucco.

In Val di Malanotte, sopra il livello basale con veli marnosi, affiorano dei calcari neri arenacei, ricchissimi di spicule di spugne, che vengono utilizzati come « pietre da coti ». Seguono, inferiormente, i soliti calcari neri selciferi che mi hanno fornito un esemplare di *Asteroceras saltriense* Par., specie del Lias inferiore di Saltrio e nota anche sul Monte Cetona, e uno di *Phylloceras Partschi* var. *Savii* De Stef., diffuso in quest'ultima locatità, raccolto negli strati più elevati.

Da una località non ben precisata ma, evidentemente, soprastante al Col Pedrino, proviene anche un piccolo numero di ammoniti citate dal Parona [2]), che io non sono riuscito a rintracciare. Esse sono state attribuite alle specie seguenti:

[1]) Parona. C. F., *Contribuzione alla conoscenza delle Ammoniti liasiche di Lombardia*. P.te III. *Ammoniti del calcare nero di Moltrasio, Carenno, Civate nel bacino Lariano*. Mem. Soc. Paléont. Suisse, Vol. XXV, Genève 1898.

[2]) Parona C. F., *Note paleontologiche sul Lias inf.* ecc., op. cit. pag. 6.

Arietites (*Vermiceras*) *Conybeari* Sow.
» (*Arnioceras*) *semicostatus* J. e B.
? *Arietites* (*Vermiceras*) *bisulcatus* Brug.

Si tratta, dunque, di forme caratteristiche della zona inferiore del Sinemuriano, alla quale appartiene un esemplare di *Arietites* (*Arnioceras*) *Arnouldi* Dum. della medesima località, che ho avuto in esame dal Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo.

Lo stesso tipo di calcari si osserva anche più ad oriente, fra il M. Piacca, Albelasco e il M. Castra, e sul M. Linzone è allo scoperto anche il livello basale.

Qui troviamo dei calcari bruni con macchie gialle e selci, in strati sottili, ai quali seguono superiormente i soliti calcari neri-selciferi. Presso Cas. Cat, sia nei calcari bruni, quanto in quelli neri, si notano spesso impronte di ammoniti e di *Pecten*, in generale, però, mal conservate. Fra il materiale raccolto potei riconoscere la presenza di:

Arietites (*Vermiceras*) [*raricostatus* Zieten]
Avicula papyria Quenst. sp.

specie ambedue del Lotharingiano. Nella stessa zona, però, il Kronecker raccolse degli altri fossili e cioè:

Phylloceras cylindricum Sow.
Arietites (*Coroniceros*) *nodosaries* Quenst.
Arietites (*Arnioceras*) *geometricus* Opp.
Arietites (*Arnioceras*) *ceratitoides* Quenst. var.

Se le determinazioni sono esatte, sul M. Linzone è pure fossilifera la zona ad *Ar. Bucklandi* [1]).

Ad oriente del M. Castra i calcari del Sinemuriano s'impoveriscono di selci, mentre nel contempo s'arricchiscono d'argilla, cosicchè presso lo sbocco della V. Imagna, possono essere utilizzati come « pietra da cemento ». Caratteri analoghi presentano anche sul M. Ubione e sul versante SE della Corna Marcia, ma qui, di tanto in tanto, ricompaiono anche le selci in liste e in noduli più o meno abbondanti.

Più a nord ritroviamo i calcari neri selciferi, con la solita facies, sul crinale della catena che separa la V. Imagna dalla V. Taleggio. Qui, però, non mi fu dato di trovare dei fossili determinabili.

In complesso, i calcari neri soprastanti all'Hettangiano, per quanto poveri di fossili, corrispondono bene a quelli di altre regioni della Lombardia occidentale e rappresentano il Sinemuriano (incl. Lotharingiano). Per quanto riguarda la batometria, manifestano caratteri di mare piuttosto profondo, certamente più dei calcari a lamellibranchi dell'Hettangiano.

Lias medio (Pliensbachiano-Domeriano). — I calcari neri selciferi del Sinemuriano passano gradualmente, nella parte superiore a calcari grigi, pure selciferi, poi a calcari caffè-latte, o biancastri, o rosei, molto compatti e simili alla majolica. Nei livelli più elevati questi

[1]) Kronecker W., op. cit. Precedentemente il Parona (*Note paleontologiche sul Lias inf.* ecc. op. cit.) aveva segnalato sul « M. Albenza » senz'altre indicazioni topografiche, la presenza di *Arietites* (*Vermiceras*) *Conybeari* Sow., *Ar.* (*Arnioceras*) *ceratitoides* var. *densicosta* Quenst. e *Ar.* (*Asteroceras*) *stellare* Sow.

calcari presentano di solito una stratificazione più sottile e dei letti marnosi rosso-verdastri, con frequenti noduli di pirite, intercalati fra strato e strato. Nella nostra regione in questo complesso erano note finora solo due specie di ammoniti: il *Rhacophyllites libertus* Gemm. era stato segnalato dal Parona [1]) sul Col Pedrino e il *Lytoceras fimbriatum* Sow. dal Philippi [2]) sul M. Brughetto. Giova anche ricordare che, finora, nelle varie carte e note geologiche riguardanti la regione dell'Albenza, il Lias medio era stato sempre unito insieme col Lias inferiore, ritenendosi impossibile una distinzione data l' « uniformità » della serie e la mancanza di fossili. Bisogna dire, invece, che il Lias medio è abbastanza ben distinto litologicamente dal Lias inferiore per la colorazione molto più chiara della roccia e, come vedremo, anche per contenuto paleontologico.

In valle della Galavesa, all'estremità occidentale della regione considerata, il Lias medio affiora presso Erve ed è costituito da una piccola serie di calcari selciferi biancastri, alternanti, superiormente, con sottili letti marnosi rosso-verdi. Con la stessa facies il Lias medio continua verso Carenno e il M. Brughetto ove fu raccolta dal Philippi l'ammonite sopra ricordata. Dalla stessa località, o dai dintorni, credo provenga anche una piccola fauna avuta in esame dal Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo che porta l'indicazione « Colle di Sogno ». Bisogna sapere, però, che a Colle di Sogno affiorano i calcari neri del Sinemuriano e che i fossili sono, invece, conservati nel calcare bianchiccio del tutto simile a quello del M. Brughetto che dista 5-600 m. dalla località precedente. Le specie che ho potuto riconoscere sono le seguenti:

Aptychus sp. ind.
Belemnites sp. ind.
Lytoceras (*Fimbrilytoceras*) *Capellinii* Bett.
Arieticeras Del Campanai Fuc. sp.
Fuciniceras lavinianum Mgh.
Cidaris erbaensis (Stopp.) Mgh.

Con l'indicazione ancora più vaga, « dintorni di Carenno » ho avuto in esame altri fossili contenuti in un calcare roseo chiaro, di tipo medioliassico, che appartengono alle specie seguenti:

Hammatoceras Bonarellii Parisch e Viale
Coeloceras fallax Fuc.

Fra Picia e Torre dei Busi il Lias medio è rappresentato inferiormente da calcari selciferi simili a quelli del Sinemuriano, ma di tinta più chiara e, superiormente, da calcari giallicci o bruno-chiari con sottili intercalazioni di marne rosso-verdi. La fascia di Lias medio prosegue, poi, verso oriente per Fopa e scende nella valle del Sambuco per risalire indi sul Col Pedrino. In una cava poco sopra Opreno sono messi allo scoperto gli strati più elevati della serie, nei quali ho potuto raccogliere dei fossili conservati in massima parte sulle superficie degli strati presso il contatto con i letti marnosi rosso-verdastri e non di rado piritizzati.

Le forme riconosciute sono le seguenti:

Phylloceras cfr. *Zetes* d'Orb.
Arieticeras retrorsicosta Oppel
" *Lottii* Gemm. sp.
Arieticeras Lollii var. *oprenensis* Desio
Grammoceras cfr. *Curionii* Mgh.

---

[1]) Parona C. F., *Note paleontologiche sul Lias inf.*, ecc., Op. cit. pag. 6.

[2]) Philippi E., *Geologie der Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit. pag. 357.

A giudicare dal tipo di roccia, pare che dalla stessa cava provengano anche pochi altri esemplari del Museo di Paleontologia della R. Università di Pavia che portano l'indicazione « dintorni di Opreno ». Essi appartengono alle specie sotto elencate:

Phylloceras (?) *dolosum* Mgh.
Lytoceras audax Mgh.
Fucineras Bonarellii Fuc.

Sulla parte opposta della Valle del Sambuco e precisamente sul Col Pedrino — donde proviene l'esemplare di *Lytoceras fimbriutum* Sow. citato dal Parona — sono stati raccolti degli altri cefalopodi fra i quali ho potuto riconoscere la presenza di:

Belemnites sp. ind.
Arieticeras algovianum Opp.
Fuciniceras meneghinianum Haas
Fuciniceras cornacaldense var. *longobardicum* Desio.

Subito sotto Col Pedrino, in Val di Malanotte, si può seguire la serie del Lias medio che presenta, però, una facies molto uniforme. Alla base, sopra i calcari neri del Lias inferiore, giacciono dei calcari marnosi bruni con liste di selce nera ai quali fanno seguito verso l'alto dei calcari bianco-giallastri e poi grigi, con noduli di selce scura. In questi strati, a 5-6 m. dal contatto col Lias superiore, raccolsi esemplari di:

Amaltheus (*Paltopleuroceras*) cfr. *spinatus* Brug.
Arieticeras algovianum Opp.
Grammoceras Normannianum d'Orb.
Acanthopleuroceras (*Canavaria*) cfr. *Haugi* Gemm. sp.

in parte piritizzati. Il passaggio dal Lias medio al Lias superiore è segnato da 2 m. di calcari giallo-verdastri chiari, compatti, con qualche lista di selce nera; seguono ad essi dei calcari marnosi verdi.

Sul fianco meridionale del M. Piacca, nei calcari chiari si notano delle intercalazioni, sempre più potenti verso l'alto, di calcari arenacei con liste di selce bionda, mentre nella valle del T. Calcarola, presso « alla Lunga » (Palazzago) affiorano dei calcari grigi un po' marnosi, in strati sottili e ben distinti, separati da veli marnosi gialli con noduli di selce scura. Una piccola collezione di ammoniti proviene dai « Dintorni Palazzago » ed è composta dalle forme seguenti:

Phylloceras anonymum Haas
Amaltheus (*Paltopleuroceras*) *spinatus* Brug.
Protogrammoceras Meneghinii Bonar.
» *Kurrianum* Opp.

Più ad oriente il Lias medio è messo allo scoperto lungo la strada che scende da Roncola-S. Bernardo a Barlino. Ai calcari neri del Sinemuriano seguono superiormente dei calcari chiari fittamente alternanti con strati di selce nera, che passano verso l'alto della serie ad arenarie e marne gialle e rossastre con qualche lista di selce nera. La serie è chiusa da un livello di calcari selciosi gialli e giallo-verdastri in strati sottili, associati con marne dello stesso colore. Da una località non bene precisata a nord di Almenno provengono alcuni esemplari di *Arieticeras Lottii* Gemm. sp. e un esemplare di *Pygope erbaensis* Suess sp., appartenente al Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo, porta l'indicazione: « Valle del Giglio (Albenza) ».

Finalmente, lungo la strada della Val Brembana si vede allo scoperto la serie del Lias medio, rappresentata, alla base, da calcari chiari, gialli o bruni con noduli di selce e, superiormente da calcari gialli, rossastri o verdastri con sottili letti marnosi rosso-verdi in-

tercalati fra strato e strato. Il Lias medio affiora per brevissimo tratto anche più a nord, nei dintorni di Lisso sotto forma di calcari giallo-rosei con sottili interstrati marnosi rossi e verdastri.

In complesso, la serie del Lias medio è abbastanza uniforme e distinta anche sotto il punto di vista litologico. Quanto ai fossili, non si può dire che sia povera; le specie da me determinate sono le seguenti:

Aptychus sp. ind.
Belemnites sp. ind.
Phylloceras anonymum Haas
„ (?) *dolosum* Mgh.
„ cfr. *Zetes* d'Orb.
Lytoceras (*Fimbrilytoceras*) *spinatus* Brug.
Lytoceras audax Mgh.
Amaltheus (*Paltopleuroceras*) *Capellinii* Bett.
Hammatoceras Bonarellii Parisch e Viale
Arieticeras Algovianum Opp.
„ *retrorsicosta* Opp.
„ *Del Campanai* Fuc. sp.
„ *Lottii* Gemm.
„ „ var. *oprenensis* Desio
Fuciniceras Meneghinianum Haas
„ *Cornacaldense* var. *longobardicum* Desio
Fuciniceras Lavinianum Mgh.
„ *Bonarellii* Fuc. sp.
Grammoceras Normannianum d'Orb.
„ cfr. *Curionii* Mgh.
Protogrammoceras Meneghinii Bonar. sp.
Protogrammoceras Kurrianum Opp.
Coeloceras fallax Fuc.
Acanthopleuroceras (?) (*Canavaria*) cfr. *Haugi* Gemm. sp.
Pygope erbaensis Suess sp.
Pentacrinus cfr. *basaltiformis* Mill.
Cidaris erbaensis (Stopp.) Mgh.
Loriolella Ludovicii Mgh. sp.

Le due prime specie e così pure la quinta e la sesta non è noto che siano accantonate in una determinata zona del Lias medio, ma, in ogni modo, appartengono tutte e quattro al Domeriano. L'*Amaltheus spinatus* è la forma caratteristica della zona più elevata del medesimo piano, mentre l'*Hammotoceras Bonarellii* è stato segnalato finora solo nel Lias superiore dell'Appennino centrale. L'*Arieticeras algovianum*, l'*A. retrorsicosta*, il *Fuciniceras Meneghinianum*, il *Protogrammoceras Kurrianum* e il *Phylloceras Zetes* sono pure specie del Domeriano, ma della zona ad *Amaltheus margaritatus*. L'*Arieticeras Del Campanai*, l'*A. Lottii*, il *Fuciniceras Bonarellii*, il *Grammoceras Curionii*, l'*Acanthopleuroceras Haugi* sono specie del Medolo; il *Grammoceras Normannianum* è una forma ancora domeriana, ma della zona più bassa, a *Deroceras Davoei*. Le rimanenti appartengono al Lias medio e, molto probabilmente, anch'esse al Domeriano.

Poche indicazioni forniscono i brachiopodi e gli echinodermi: la *Pygope erbaensis* è, però, una specie propria del Pliensbachiano e il *Pentacrinas basaltiformis* è diffuso specialmente nella zona a *Deroceras Davoei*, per quanto non manchi anche in altre. Le altre due specie sono state generalmente segnalate nel Domeriano.

In complesso, nella fauna dei calcari selciferi bianco-giallicci appare ben rappresentato specialmente il Domeriano, mentre del Pliensbachiano non esiste alcuna specie caratteristica, per quanto sembri pur esso rappresentato. L'associazione negli stessi giacimenti di specie delle tre zone del Domeriano dimostra, poi, che non sono possibili, nella regione considerata, distinzioni di maggiore dettaglio. In conclusione, anche sotto il punto di vista peleontologico, il Lias medio si presenta sufficientemente definito sia dal Lias inferiore, con cui veniva precedentemente associato, sia dal Lias superiore.

Quanto alle condizioni batometriche, non si possono riconoscere differenze sensibili rispetto al Sinemuriano.

Lias superiore (Toarciano-Aleniano). — Il Lias superiore della nostra regione, comunemente contraddistinto col nome locale di « Ammonitico rosso lombardo „ è ben caratterizzato e facilmente riconoscibile, laddove affiora, per la tinta rosso-vinacea, o verdastra, o giallo-ocracea delle rocce che lo rappresentano. Il passaggio, tuttavia, fra i calcari giallo-rosati, selciferi, con interstrati marnosi del Lias medio e i calcari marnoso-arenacei del Lias superiore non avviene bruscamente.

Per solito, nei livelli più elevati del Lias medio lo spessore degli strati calcarei diminuisce sensibilmente, mentre aumenta quello degli strati marnosi che, un po' per volta, prendono il sopravvento. Ma se è relativamente agevole distinguere sul terreno il Lias superiore dagli altri piani quando è allo scoperto, non capita tanto frequente di trovarlo in tali condizioni, poichè la facile erodibilità della roccia determina spesso dei pendii molto acclivi e la sua natura litologica favorisce lo sviluppo della vegetazione spontanea. Le serie che ho potuto rilevare sono, quindi, poco numerose e spesso incomplete.

Nelle condizioni più favorevoli per una ricerca stratigrafica, si presenta il Lias superiore in Val di Malanotte, ove ho potuto rilevare, lungo l' alveo del torrente, la serie qui sotto riportata.

15.	- Selci verdi, grigie e nere in strati di 10-20 cm. di potenza, ricchissime di radiolari (Giura medio)	m. 19.—
14.	- Scisti marnoso-arenacei rossi con liste verdi, in strati di 1 cm. potenza	» 9.—
13.	- Calcari grigi in strati sottili con noduli di selce nera . . .	» 4.—
12.	- Calcari marnoso-arenacei rossicci e verdastri, con liste di selce rossa	» 16.—
11.	- Calcari marnosi grigio-verdastri in strati sottili, separati da letti marnosi verdi e con liste di selce nera	» 15.—
10.	- Calcari marnosi grigi, alternanti con letti marnoso-arenacei rossi	» 13.—
9.	- Calcari marnosi verdastri con *Koninkina gregaria* Par. . .	» 5.—
8.	- Calcari marnosi verdastri con rare liste di selce nera alternanti con straterelli scistoso-marnosi	» 5.—
7.	- Calcari grigio-nerastri con letti marnosi verdi, con *Koninkina gregaria* Par.	» 2.—
6.	- Calcari marnosi verdastri con liste di selce nera alternanti con straterelli scistoso-marnosi ricchi di *Koninkina gregaria* Par. .	» 8.—
5.	- Marne rosse con liste e fiamme verdi in strati sottili . . .	» 2.—
4.	- Marne arenacee rosse	» 5.—
3.	- Marne verdi	» 20.50
2.	- Calcari marnosi verdi	» 3.70
1.	- Calcari giallo-verdastri chiari, compatti, simili alla « majolica » con liste di selce nera (Lias medio)	» 2.—

I livelli 6-9 corrispondono perfettamente, sia come aspetto della roccia, sia come contenuto paleontologico, a quelli del Lias superiore segnalati dal Repossi e studiati dal

Parona in Alta Brianza [1]) e a quelli dell'Appennino Centrale indicati da Lotti e Crema [2]).

Del Lias superiore della Val di Malanotte aveva dato una serie anche il Taramelli [3]), serie che non corrisponde perfettamente a quella riportata sopra, forse perchè rilevata con minore dettaglio. Quanto ai fossili, la piccola forma di *Koninkina* contenuta spesso in grande abbondanza in alcuni strati, era stata comunemente attribuita ad una *Posidonia* ed era stata indicata, oltre che in Val di Malanotte e nei dintorni di Opreno, in quelli di Carenno [4]), di Erve e di Palazzago [5]).

Realmente nella valle del T. Sambuco, sotto Opreno, in un calcare marnoso rosso con *Koninkinae* ho potuto raccogliere anche degli esemplari di *Posidonia Bronni* Voltz, fossile caratteristico delle zone inferiori del Toarciano.

Nella medesima località, negli strati marnosi rossi corrispondenti ai livelli 4-5 della serie di Malanotte, trovai anche delle ammoniti appartenenti all' *Hildoceras bifrons* Brug. e all' *Harpoceras* cfr. *bicarinatum* Zieten, che permettono di riconoscere nei livelli 2-9 della serie di Malanotte la zona ad *Harpoceras falciferum* e a *Dactylioceras comune* del Toarciano.

Verso occidente la fascia di Lias superiore seguita con un andamento pressochè rettilineo, in grazia della disposizione verticale degli strati, mantenendo una facies del tutto simile a quella di Malanotte. Resti indeterminabili di ammoniti notai lungo la mulattiera che sale da Torre dei Busi a Valcava e nei dintorni di Carenno, presso lo sbocco della Valle della Fraccia in un ristretto affioramento di calcari marnosi rossi, micacei. Nelle collezioni avute in esame esistono alcuni esemplari di ammoniti provenienti dai « dintorni di Carenno » che sembrano appartenere al *Coeloceras Mortilleti* Mgh., specie nota finora solo nel Lias medio. Pure nei dintorni di Carenno, in una cava aperta presso « i Morti », raccolsi vari esemplari di ammoniti, deformati, però, per compressione, fra i quali m' è sembrato di riconoscere l' *Hildoceras Saemanni* var. *compressum* Meister, fauna del Lias superiore del Portogallo.

Fra Carenno ed Erve il Lias superiore seguita con una sottile fascia che passa al di sopra del salto roccioso del M. Spedone ed in un livello di calcari marnosi micacei di colore rosso-mattone sono contenute spesso delle ammoniti indeterminabili specificamente, ma appartenenti in buona parte al genere *Harpoceras*. Fra il materiale paleontologico avuto in esame ho trovato, però, qualche esemplare determinabile dei dintorni di Erve che ho riferito alle forme seguenti:

Belemnites sp. ind.	*Lillia Chelussii* Parisch e Viale
Hildoceras bifrons Brug.	*Coeloceras* sp. ind.

L' *Harpoceras bifrons* indica la presenza della zona ad *H. falciferum* del Toarciano; la *L. Chelussii* è una forma del Lias superiore dell' Umbria che potrebbe provenire dalla medesima zona.

Meno scarse sono le raccolte paleontologiche della regione a oriente della Val di Ma-

---

[1]) Repossi E., *La tectonica dei terreni secondari tra Como ed Erba,* Boll. R. Uff. Geol. d' Italia, vol. LI, N. 8, Roma 1926, pag. 8.

[2]) Lotti B. e Crema C., *I terreni mesozoici dell'Appennino centrale. Studi sulla zona di transizione delle facies umbro-marchigiana a quella abruzzese nella conca di Leonessa.* Boll. R. Uff. Geol. d' Ital. Vol. LII, n. 10-14, Roma 1927, pag. 11.

[3]) Taramelli T., *Sugli strati a Posidonomya nel sistema liasico del Monte Albenza in provincia di Bergamo.* Rend. R. Ist. Lomb., Serie II, vol. XXVIII Milano 1895.

[4]) Parona C. F., *Note paleontologiche sul Lias inf.* ecc., Op. cit.

[5]) Brunati R., *Osserv. stratigrafiche sul gruppo dell'Albenza* ecc., Op. cit., pag. 41.

lanotte. Dai dintorni di Palazzago provengono delle ammoniti conservate in un calcare rosso simile a quello di Erve, fra le quali sono rappresentate le forme seguenti:

Phylloceras Nilssoni Héb.
Hildoceras (*Mercaticeras*) *Mercati* Hauer sp.
Grammoceras cfr. *radians* Bronn.

La prima è una specie già nota nella Lombardia e diffusa in tutto il Lias superiore e fors' anche nel Giura medio; l' *H. Mercati* è una forma pure molto diffusa in Lombardia nel Toarciano, mentre il *G. radians* indica la presenza dell'Aleniano (zona ad *Harpoceras opalinum*).

Fra Palazzago ed Almenno la fascia del Lias superiore s' allarga per effetto di una minore inclinazione degli strati, ma in questo tratto riesce più difficile seguire la serie, perchè rimane spessissimo coperta dalla vegetazione e dai campi coltivati. Nella Valle di Pradelli, a nord di Almenno S. Bartolomeo, affiorano dei calcari marnosi rossi e verdartri, nodulosi, ricoperti dalle selci del Giurese. Non ebbi occasione di raccogliere dei fossili, ma fra gli esemplari delle collezioni avute in esame ho potuto riconoscere varie specie conservate nel solito calcare marnoso-arenaceo rosso-mattone. Ecco l' elenco di quelle provenienti dai « dintorni di Almenno »:

Phylloceras Nilssoni Héb.
Oxynoticeras Saemanni Dum. sp.
Fuciniceras lavinianum var. *coniungens* Fuc.
Fuciniceras Meisteri Desio
Hildoceras Emilianum Reyn.
» *Renevieri* Hug.
» *sublevisoni* Fuc.
» (*Mercaticeras*) *Mercati* Hauer
Lillia Chelussii Parisch e Viale
Lillia sulcata Buckman
Grammoceras radians Bronn
» *fallaciosum* Bayl.
» *variabile* d' Orb.
Coeloceras simulans var. *subplanulatum* Fuc.
Coeloceras Mortilleti Mgh.
norma Dum.

Già ho fatto cenno alla prima specie ch' è presente anche nei dintorni di Palazzago. L' *Oxynoticeras Saemanni* è una forma diffusa nel Lias superiore del bacino del Rodano, del Portogallo, della Germania, dell' Inghilterra ecc. Il *Fuciniceras lavianum* var. *coniungens* è stato indicato finora solo nel Lias medio dell'Appennino centrale (Fucini), mentre il *Fuc. Meisteri* corrisponde alla forma del Lias superiore portoghese attribuita dal Meister al *Fuc.* cfr. *costicillatum* Fuc. L' *Hildoceras Emilianum* è una specie del Toarciano superiore; l' *Hild. Renevieri* è noto nel Lias superiore delle Alpi Friburghesi e della Sicilia; l' *Hild. sublevisoni* rappresenterebbe, secondo il Fucini, una forma del Lias superiore spessissimo confusa con l' *Hild. Levisoni* Simps. della medesima età. Sulla *Lillia Chelussii* ho già fatto parola; la *L. sulcata* è una forma toarciana simile alla *L. comensis*. Il *Grammoceras radians* è già stato ricordato; il *Pseudogrammoceras fallaciosum* è una delle specie più diffuse nel Toarciano della Lombardia occidentale (Mariani) e, insieme con l' *Harpoceras bicarinatum*, può considerarsi una forma abbastanza caratteristica della zona a *Lytoceras jurense*. Il *Grammoceras variabile* è abbastanza diffuso nel Lias superiore, mentre il *Coeloceras simulans* var. *subplanulatum* e il *C. Mortilleti* non erano mai stati segnalati fuori dal Lias medio. L' ultima specie dell' elenco è pure del Lias superiore ed appartiene alla zona ad *Harp. opalinum*.

In conclusione, nella fauna dell' « Ammonitico rosso » della regione considerata si possono riconoscere i rappresentanti delle tre zone in cui viene suddiviso il Toarciano,

mentre dell'Aleniano si riesce solo a distinguere con sicurezza una delle zone inferiori, quella ad *Harp. opalinum*. Ciò non significa, però, che gli strati più elevati della serie e privi di fossili, non possano rappresentare — come anzi è del tutto probabile — le zone ad *Harp. Murchisoniae* e ad *Harp. concavum*.

Un fatto ancora rimane da considerare e cioè la presenza nell'« Ammonitico rosso » di tre forme del Lias medio. Bisogna ammettere allora o che nell'« Ammonitico rosso » sia rappresentata qualche zona del Lias medio o che le tre forme siano vissute anche nel Lias superiore. Io propenderei per questa ultima spiegazione, osservando fra l'altro che tutte tre sono state finora menzionate solo nell'Appennino centrale e senza indicazioni precise della zona di provenienza.

Per quanto riguarda la batometria, il Lias superiore pare composto da sedimenti di mare piuttosto profondo, probabilmente della parte bassa della regione batiale.

Giura medio e Giura superiore pr. p. (Rosso ad Aptici).

La serie calcareo-marnosa del « Rosso Ammonitico » è sottoposta, in tutta la regione considerata, ad un banco abbastanza potente di selci rosse e verdi (Radiolariti) sottilmente stratificate che rappresentano un vero orizzonte-guida nel rilevamento geologico della regione. Sopra il banco di radiolariti si trovano per solito dei calcari marnosi rossi non dissimili da quelli del Lias superiore, ma privi di mica, sprovvisti di ammoniti e più o meno ricchi, invece, di Aptici.

Un esemplare di *Aptychus* cfr. *punctatus* Volz e dei frammenti di Belemniti provengono dall'affioramento che attraversa l'abitato di Erve, mentre altri esemplari appartenenti all'*A. Beyrichi* Opp. raccolsi nella zona marnosa superiore messa allo scoperto in una cava nei dintorni di Carenno. Il passaggio dalla zona marnosa a quella silicea si può seguire abbastanza bene lungo la mulattiera che sale da Torre dei Busi a Valcava e, meglio ancora, in Val di Malanotte presso il ponte di Burligo. Ecco la successione che ho rilevato superiormente alla serie sopraliassica ricordata a pag. 46:

20.	- Calcari rosei con pochi noduli di selce (Maiolica) . . .	m.	2.30
19.	- Calcari marnosi rossastri con qualche zona verde e pochi noduli di selce rossa, con *Aptychus* sp.	»	18.—
18.	- Calcari marnoso-arenacei rossi e rosei in strati sottili . .	»	12.—
17.	- Calcari marnoso-arenacei rossi con zone verdi alternanti con strati di radiolariti rosse	»	12.—
16.	- Radiolariti rosse con zone nerastre, biancastre e verdi in strati sottili separati da veli marnosi	»	23.—
15.	- Radiolariti verdi, grigie e nere in strati di 10-20 cm. di potenza	»	19.—
14.	- Scisti marnoso-arenacei rossi con liste verdi, in strati di 1 cm. di potenza (Lias superiore)	»	9.—

Sempre uniforme si mantiene la facies del « Rosso ad Aptici » lungo le pendici meridionali dell'Albenza, come si può constatare, per esempio, fra Almenno S. Bartolomeo e Barlino e all'estremità orientale della regione considerata, presso Villa d'Almè.

I fossili raccolti ed osservati nel « Rosso ad Aptici » della nostra regione sono gli Aptici e le Belemniti che non sono rari, ma spesso male conservati. Le uniche specie di *Aptychus* che ho potuto determinare sono assai diffuse in tutta la Lombardia in un li-

vello corrispondente, ma non forniscono elementi per una distinzione cronologica d'un certo dettaglio. L'*habitat*, infatti, sia dell'*Aptychus punctatus*, sia dell'*A. Beyrichi* si estende dal Kimmeridgiano al Titonico. Fra i resti di Belemniti non è stato possibile riconoscere alcuna specie.

Il riferimento, quindi, del « Rosso ad Aptici » al Giura medio e superiore è fondato più su elementi stratigrafici che paleontologici. Come s'è visto precedentemente, gli strati sottostanti alle radiolariti rappresentano il Lias superiore e, forse, qualche zona del Giura medio; d'altra parte gli strati soprastanti, della « Majolica », hanno fornito, come vedremo, fossili del Titonico e dell' Infracretaceo, per modo che il « Rosso ad Aptici », nel quale non si possono riconoscere — almeno nella regione rilevata — delle lacune stratigrafiche, devono rappresentare quasi completamente il Giura medio e superiore.

L'esigua potenza del « Rosso ad Aptici », che non supera il centinaio di metri, sta evidentemente in rapporto con la natura e l'origine dei sedimenti. È facile, infatti, riconoscere in essi dei depositi di mare molto profondo, probabilmente abissali, ben paragonabili alle « melme a radiolari » del fondo dei nostri oceani. Gli Aptici — sulla cui natura, del resto, ancora così poco si conosce — sono costantemente privi di guscio e paiono spoglie di organismi precipitate e sepolte nei sedimenti del fondo marino.

Giura superiore pr. p. e Infracretaceo (Majolica).

Solo per analogia con le regioni vicine [1]) ho attribuito i livelli più bassi della « Majolica » al Giura superiore, poichè i pochi fossili raccolti nella regione considerata appartengono all' Infracretaceo.

La « Majolica », come è noto, è un calcare abbastanza puro, biancastro o roseo, compatto, a frattura concoide, con frequenti e minute fratture rinsaldate come le commessure della scatola cranica. Non rari sono i noduli e le liste di selce cornea contenuti nel calcare. Nel complesso possiede una facies abbastanza uniforme e caratteri del tutto analoghi al cosiddetto « Biancone » del Veneto.

Come tipo predominante di serie della nostra regione può essere ricordata quella che fa seguito alle radiolariti e ai calcari marnosi del Giura della Val di Malanotte, ricordati a pag. 49.

22. - Calcari biancastri, compatti, a frattura concoide con noduli di selce cornea . . . . m. 30.—
21. - Calcari compatti, giallicci con noduli e liste di selce rossa . » 10.—
20. - Calcari rosei compatti con pochi noduli di selce rossa . . » 2.30

Qualche leggera variante nella si nota serie più a nord, lungo la forra di Erve, ove ho rilevato la serie seguente:

4. - Calcari bruni compatti, con noduletti di pirite e qualche interstrato scistoso . . . . m. 7.—
3. - Calcari compatti bruni e bruno-giallicci in strati di 5-20 cm. di potenza, con liste e noduli di selce nera . . . . . . » 12.—
2. - Calcari compatti bianco-cinerei e giallicci in strati di 10-30 cm. di potenza con noduli e liste di selce biancastra e nera . . » 60.—
1. - Calcari compatti roseo-carnicini con noduli di selce rossa.

[1]) Mariani E., *Fossili del Giura e dell'Infracretaceo nella Lombardia*. Atti Soc. Ital. Scienze Nat., Vol. XXXVIII. Milano 1900.

Dal livello 2 di questa serie proviene un esemplare indeterminabile di echino irregolare. Gli altri fossili raccolti nella « Majolica » consistono in un esemplare indeterminabile di *Aptychus* trovato nei dintorni di Opreno, in uno di *Aptychus angulicostatus* Pict. e de Loriol, rinvenuto sotto il Col Pedrino, e in un buon esemplare di *Lytoceras subfimbriatum* d'Orb. sp., già precedentemente segnalato dal Mariani, raccolto nei dintorni di Palazzago. Queste due specie sono abbastanza frequenti nel Neocomiano lombardo.

La posizione stratigrafica della « Majolica », se non appare ancora ben definita inferiormente — almeno nella regione considerata — è, invece, abbastanza chiaramente precisata in senso opposto grazie alla scoperta del Taramelli [1]) fra Burligo e Opreno di una faunetta barremiana studiata dal Parona [2]). I fossili provengono da una selletta attraversata dalla mulattiera che unisce Opreno a Burligo, sotto il Col Pedrino e, secondo le determinazioni del Parona, appartengono alle specie seguenti:

Lytoceras sp. ind. (cfr. *L. Phestus* Math.)
Silesites Seranonis d'Orb. sp.
Costidiscus recticostatus d'Orb. sp.
Squame di pesci.

Nella serie suddetta si osserva che sotto gli scisti violacei del *Flysch* affiorano degli scisti neri potenti di circa 6 m. e indi delle marne nero-azzurre e cineree con qualche interstrato scistoso nero potenti una decina di metri. Seguono, inferiormente, la majolica rappresentata da calcari compatti giallicci e biancastri con noduli di selce. Nei livelli marnosi più elevati, a contatto con gli scisti neri, si notano dei resti mal conservati di ammoniti piritizzate, ma spessissimo trasformate in limonite per alterazione. Quando la limonite è stata asportata, rimane impressa nella roccia l'impronta del fossile. Fra i fossili raccolti nella località in questione ho potuto riconoscere le forme seguenti:

Phylloceras cfr. *Thetys* d'Orb.
» sp. ind.
Silesites Seranonis d'Orb.

Meglio che nella selletta fra Opreno e Burligo, la serie di passaggio fra la « majolica » e il *Flysch* è esposta nell'alveo di un piccolo affluente del T. Malanotte che scende sotto Burligo. Ecco i risultati del mio rilievo:

37. - Marne grigio-nerastre	parecchi metri
36. - Calcare arenaceo nero, compatto, con vene calcitiche	m. 0.23
35. - Calcari gialli compatti	» 2.—
34. - Calcare arenaceo nero, compatto	» 0.10
33. - Scisti marnosi, rosso-violacei e verdastri	» 4.—
32. - Calcare scistoso, grigio-nerastro	» 0.30
31. - Calcare giallo-verdastro	» 0.10
30. - Calcari scistosi grigio-nerastri	» 1.30
29. - Calcari scistosi neri	» 1.75
28. - Calcari marnosi grigi	» 0.85
27. - Calcare scistoso nero	» 0.27
26. - Calcare compatto grigio-verdastro	» 0.50

[1]) Taramelli T., *Sugli strati a Posidonomya* ecc. Op. cit.

[2]) Parona C. F., *Considerazioni sulla serie del Giura superiore* ecc. Op. cit. pag. 243.

25.	- Calcare compatto giallo	m. 0.75
24.	- Calcare marnoso grigio	» 0.32
23.	- Calcare compatto giallo	» 0.67
22.	- Calcari compatti grigi in 3 strati separati da sottili letti marnosi nerastri	» 0.33
21.	- Calcare scistoso-marnoso nero	» 0.14
20.	- Calcare compatto grigio	» 0.41
19.	- Scisti marnosi grigio-nerastri	» 0.03
18.	- Calcari marnosi neri con noduletti di pirite e *Hoplites (Acanthodiscus)* cfr. *epimeloides* (Mgh.) Par., *Silesites Seranonis* d'Orb. .	» 0.13
17.	- Scisti marnosi grigio-nerastri	» 0.06
16.	- Calcare compatto grigio	» 0.15
15.	- Scisti marnosi grigio-nerastri	» 0.30
14.	- Calcare compatto grigio	» 0.20
13.	- Calcare compatto giallo-grigiastro	» 1.—
12.	- Calcare compatto grigio	» 1.40
11.	- Calcare scistoso bruno-nerastro	» 0.23
10.	- Scisti marnosi neri	» 0.22
9.	- Calcare compatto grigio	» 0.26
8.	- Scisti marnosi neri	» 0.20
7.	- Calcare marnoso nero con qualche fossile indeterminabile . .	» 0.28
6.	- Scisti marnosi neri	» 0.05
5.	- Calcare compatto, giallo-verdastro	» 0.65
4.	- Scisti marnosi verdastri	» 0.30
3.	- Calcari bruni compatti, con venature nere	» 0.80
[2.	- Detriti	» 3.—]
1.	- Calcari compatti, bianco-giallicci con noduli di selce cornea (majolica)	vari metri

Per quanto riguarda l'età dei fossili, le specie citate dal Parona appartengono al Barremiano; delle altre, il *Phylloceras Thetys* è una forma diffusa dal Valanginiano al Barremiano e l'*Hoplites* (*Acanthodiscus*) *epimeloides* è una fauna valanginiana del Veneto. Se quest'ultima si dovesse ritenere esclusiva del Valanginiano, il livello 18 della serie sopra riportata rappresentererebbe comprensivamente il Neocomiano e il Barremiano. Più probabile mi sembra, però, l'ipotesi che l'*H. epimeloides* — che, occorre ricordare, non è stato determinato con assoluta sicurezza — possa essere sopravissuto sino al Barremiano.

Riguardo all'estensione superficiale della « maiolica » vi sono poste differenze rispetto al « Rosso ad Aptici ». Essa costituisce una fascia continua a sud di quella precedente. Quanto alla batometria, sembra che rappresenti una zona di mare abbastanza profondo, ma certamente meno di quella in cui si sono deposte le radiolariti del Giura e del tutto analoga a quella del Lias medio.

Infracretaceo pr. p. e Sopracretaceo (Scaglia).

Non avendo avuto la fortuna di incappare in alcuna località fossilifera negli affioramenti di terreni più recenti di quelli attribuiti al Barremiano, ho accettato, provvisoriamente, le conclusioni stratigrafiche di uno studio del De Alessandri [1]), attribuendo tutta la serie di strati, a facies di *Flysch*, che sovrasta gli strati barremiani, al Sopracretaceo (Cenomiamano e Turoniano) e, in piccola parte, all' Infracretaceo (Aptiano e Albiano). Siccome, poi, mi ripromettevo di compiere degli studi più minuziosi sul *Flysch* della regione considerata per cercare i rapporti con le località fossilifere meno lontane, studi che debbo rimandare ad un altro momento, così non sono in grado di fornire dei dati sufficientemente dettagliati e dovrò accontentarmi di riportare qui solo alcune osservazioni sommarie.

Fra Erve e Rossino, all' estremità occidentale della nostra regione, il *Flysch* s'inizia [2]) con una ventina di metri di marne più o meno arenacee, rosso-vinate e verdastre in strati sottili ai quali fa seguito una pila di strati, potenti complessivamente una ventina di metri, composti da calcari marnosi azzurrognoli in strati di 20-40 cm. di potenza, separati da letti arenaceo-marnosi nei quali sono contenuti anche dei fucoidi. Verso l' alto i letti arenacei aumentano di spessore sino a costituire degli strati di 10-20 cm. di potenza. Superiormente seguono dei calcari marnosi rosso-violacei e verdi in strati di 5-20 cm. di potenza, nei quali è intercalato qualche straterello bruno-azzurro. Questo gruppo comprende complessivamente una potenza di 35-40 m. Per un tratto la serie è nascosta dalla morena; poi, compaiono delle marne nere in strati sottili, a sfioritura bruno-verdastra e superficie nodulose che affiorano per 3 o 4 m. dalla morena. Più oltre verso Rossino s' incontrano delle arenarie rosse e verdi in straterelli di pochi centimetri, potenti nell' insieme una quarantina di metri. Dopo un nuovo ricoprimento di morena, presso il ponte di Rossino il *Flysch* ricompare con l' aspetto di arenarie marnose brune, con qualche intercalazione di calcari marnosi azzurri e con frequenti vermicolazioni sulle superficie degli strati.

Poco più ad oriente, presso Erola nel livello con fucoidi, il Philippi [3]) osservò uno strato di breccia composta da frammenti di rocce prevalentemente liassiche, che il De Alessandri [4]) seguì verso SE sino allo sbocco della valle del Sambuco, ove assume una grande potenza e alterna con calcari e marne variegate. Presso Celana fu raccolto anche un dente di squalo attribuibile probabilmente al *Scapanorynchus subulatus* Ag. sp.

Fra Rossino, Monte Marenzo e Caprino Bergamasco il *Flysch* assume una grande estensione superficiale costituendo tutta la regione collinosa che dalle pendici del M. Tesoro e del M. Albenza degrada verso l'Adda. Le rocce che lo compongono sono in massima prevalenza i calcari marnosi e le marne azzurre: solo nei dintorni di Carenno prevalgono le arenarie. Presso il contatto con la « majolica » compaiono quasi sempre le marne rosso-violacee, le quali, però, pare costituiscano anche delle zone più elevate che si vedono comparire, per esempio, presso un ponte, poco a sud di Favirano.

La serie di colline che s' eleva fra la valle di Pontida e la depressione di Palazzago è pure costituita dal *Flysch*. Risalendo il fianco meridionale delle colline soprastanti a Pontida, si nota la serie seguente:

---

[1]) De Alessandri, G., *Osservazioni geologiche sulla Creta e sull' Eocene della Lombardia*. Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XXXVIII, Milano 1899.

[2]) Il passaggio dalla « Majolica » al *Flysch* è nascosto dai depositi morenici.

[3]) Philippi E., *Geol. d. Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit. pag. 362.

[4]) De Alessandri G., *Osservazioni geol. sulla Creta* ecc. Op. cit. pag. 45.

11. - Marne bruno-azzurre alternanti con arenarie dello stesso colore
10. - Marne azzurre a frattura galestrina
9. - Marne rosse e verdi con straterelli di selce degli stessi colori
8. - Marne azzurre
7. - Marne rosse e verdi
6. - Marne azzurre
5. - Marne rosse e verdi alternanti con straterelli di selce degli stessi colori (molti metri)
4. - Calcari marnosi azzurri (galestri)
3. - Marne azzurre
2. - Marne rosso-violacee, verdi e gialle in strati sottili
1. - Scisti nerastri.

Il livello 11 costituisce quasi tutto il crinale delle colline. Più sotto, verso nord, prevalgono, invece, le arenarie bruno-azzurrognole e verdastre che seguitano sin quasi alle pendici dei colli. Anche nei dintorni di Almenno prevalgono le arenarie e le marne bruno-verdastre.

In complesso mancano elementi paleontologici per determinare con sicurezza l'età di questo complesso di strati calcareo-marnoso-arenacei. In base alla sua posizione stratigrafica ed ai rapporti col livello fossilifero del Barremiano e con la serie pure fossilifera del Senoniano inferiore, presente nella regione contermine a quella considerata, si può, tuttavia, ritenere ch'esso rappresenti l'Aptiano, l'Albiano, il Cenomaniano e il Turoniano. Per quanto riguarda le condizioni batometriche si notano in generale caratteri di minore profondità rispetto ai sedimenti più antichi e la presenza dei conglomerati con elementi giuresi indicherebbe la vicinanza di una costa.

PLIOCENE

In tutta la regione considerata nel presente studio mancano depositi di terreni prepliocenici posteriori al Turoniano. Il Pliocene marino è rappresentato da piccoli lembi trasgressivi incastrati nel fondo di alcune vallecole dei dintorni di Almenno scoperti dal Dott. Rota e resi noti dallo Stoppani, dal Varisco, dal Parona, dal Sacco, dal Corti, dal Taramelli, dal Patrini, dal Caffi e dal Chiesa [1]).

Il lembo meglio esposto è quello che giace sul fondo dell'alveo del torrente Tornago fra gli abitati di Almenno S. Salvatore e Almenno S. Bartolomeo. Lo si può raggiungere comodamente seguendo il sentiero che si diparte dal cimitero di Almenno S. Bartolomeo e scende nell'alveo del torrente. Gli strati presentano un'immersione S S E e un'inclinazione circa 10°. Nella figura 5 sono riportati il profilo e la serie da me rilevati nel punto più favorevole.

---

[1]) Stoppani A., *Corso di Geologia*, op. cit. Vol. II, pag. 549. Varisco A., *Note illustrative alla carta geol. prov. di Bergamo*, Op. cit., pag. 49. Parona C. F., *Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi*, Op. cit. Sacco F., *Il villafranchiano ai piedi delle Alpi*, Boll. R. Com. Geol. d'It. Roma 1886. Taramelli T, *Dei giacimenti pliocenici nei dintorni di Almenno in prov. di Bergamo*, Rend. R. Ist. Lomb. Ser. 2, Vol. XXVIII, 1895 pag. 1052. Corti B., *Sulla fauna a foraminiferi dei lembi pliocenici prealpini di Lombardia*, Ibid., vol. XXVII, pag, 198. Patrini P., *Contributo allo studio del Pliocene lombardo*, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. LXII, Milano 1923, pag. 168. Caffi E., *Cronologia geologica delle Valli Bergamasche*, op. cit. pag. 98. Chiesa C., *Notizie sulla fauna pliocenica di Clanezzo in Valle Imagna*, Natura, Vol. XIX, Milano 1928, pag. 172.

Poco più a monte il Pliocene è fossifero e particolarmente ricco di fossili appare uno strato di mezzo metro di potenza, di argille sabbiose gialle a stratificazione incrociata che

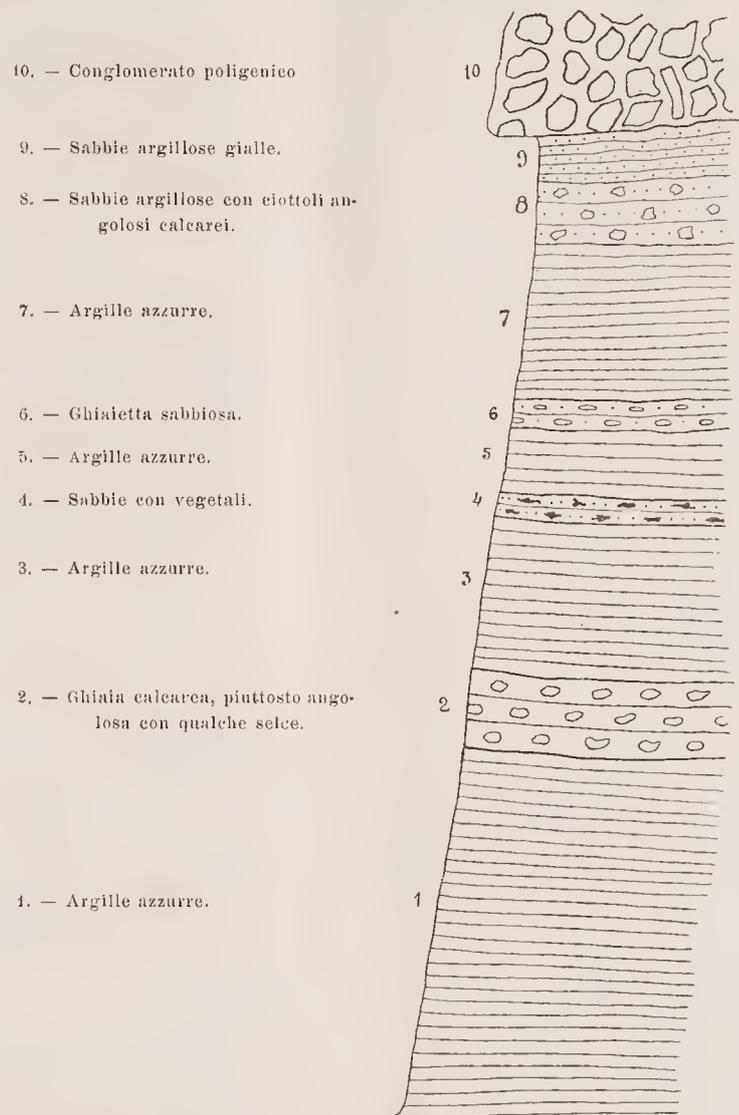



Fig. 5. — Profilo nel lembo pliocenico del Torrente Tornago presso Almenno (Scala 1 : 50).

copre con discordanza le argille azzurre, come si vede nello schizzo fig. 6 ritratto sul posto. I fossili sono in buona parte frammentari e si raccolgono ai piedi della scarpata

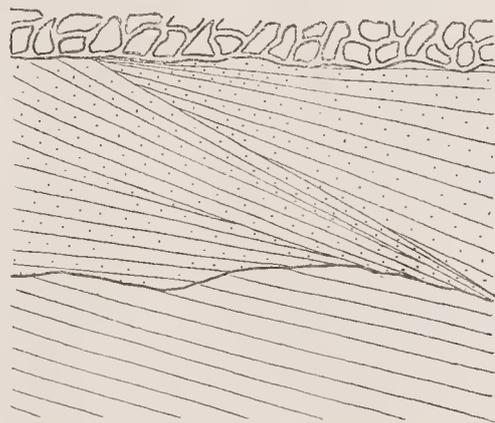



Fig. 6. — Discordanza nel Pliocene del Torrente Tornago presso Almenno.

ove sono stati portati dalle acque di dilavamento che li hanno anche isolati. I pochi esemplari che ho potuto raccogliere durante la mia visita al giacimento, appartengono a specie già note, per cui mi limiterò a riportare qui l'elenco delle forme determinate dal Parona e dal Patrini.

Flabellum avicula Mich.
Echinus sp.
Serpula sp.
Ostrea (*Pycnodonla*) *cochlear* Poli
Anomia ephippium L.
Avicula hirundo var. *phalaenacea* Lamk.
Radula lima L.
Chlamys varia L.
» (*Aequipecten*) *scabrellus* L.
? *Pinna tetragona* Br.
Spondylus gaederopus L.
Arca Noe L.
» (*Fossularca*) *lactea* L.
Axinaea insubrica Br.
Chama gryphina Lamk.
» *placentina* Defr.
Cardium aculeatum L.
Meretrix (*Pitar*) *rudis* Poli
Venus (*Timoclea*) *ovata* Pennt.
Venus (*Amiantis*) *islandicoides* Lamk.
» (*Ventricola*) *multilamella* Lamk.
» *Dujardini* Hörn.
Circe (*Gouldia*) *minima* Mtg.
Dosinia exoleta L.
Tellina (Moerella) domacina L.
Corbula gibba Olivi
Gastrochaena dubia Penut.
Jouannetia semicaudata Des.
Dentalium sexangulum Schl.
» *entalis* L.
Solarium moniliferum Brn.
Natica (*Naticina*) *helicina* Br.
» » *fusca* Blu.
» *Josephinae* Riss.
Turritella tricarinata Br.
Turritella (*Zaria*) *subangulata* Br.
Eulima (*Subularia*) *subulata* Don.
Eulimella subumbilicatoides Sacco
Turbonilla lactea L.
Turbonilla Scillae Scacc.
Cerilhium (*Thericium*) *vulgatum* Brug.
Cerithium (*Thericium*) *vulgatum* var. *curtum* For.
Bittium reticulatum da Cost.
Chenopus pespelicani L.
Columbella (*Macrurella*) *subulata* Br.
» *nassoides* Bell.
Drillia Allioni Bell.
Nassa craticulata For.
» *dertonensis* Bell.
Murex (*Phyllonotus*) *trunculus* L.
Rissoa (*Acinopsis*) *cancellata* da Cost.
» (*Alvania*) *punctura* Mtg.
Raphitoma brachystoma Phil.
Olivella plicata Sow.
Ringicula auriculata var. *buccinea* Br.

A queste specie vanno aggiunte altre 57 di foraminiferi determinate dal Corti [1]) che non sto qui a riportare, e 5 specie di vegetali studiati dal Sordelli [2]) e appartenenti alle forme sottoindicate:

Juglans acuminata Braun
Salix tenera Braun
Ficus lanceolata (Web.) Heer.
Platanus deperdita (Mass.) Ldll.
Diospyros brachysepala Braun.

Quest'ultime devono provenire dal livello 4 del profilo fig. 5 nel quale io pure raccolsi vari resti indeterminabili di vegetali.

---

[1]) CORTI B., *Sulla fauna a foraminiferi* ecc. op. cit.
[2]) SORDELLI F., *Flora fossilis insubrica. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici.* Milano 1896.

Nei dintorni di Almenno si vedono rappresentati altri due piccoli giacimenti pliocenici nella carta geologica annessa ad un lavoro del De Alessandri [1]), giacimenti indicati dal Caffi [2]), ma per quanto abbia visitato le località in questione non sono riuscito a scoprire tracce di tali affioramenti e perciò non li ho rappresentati nella carta che accompagna il presente studio. Può darsi che quando il De Alessandri rilevò la sua carta esistessero degli scavi freschi nei quali comparivano le argille plioceniche.

Un altro ristrettissimo lembo di Pliocene marino giace invece sulla sponda destra del torrente Imagna poco a monte della confluenza col Brembo ed è messo allo scoperto nella cava di calcari marnosi da cemento che sta di fronte all'officina elettrica di Clanezzo. Si tratta di un piccolo banco di argille azzurre in strati sottili inclinati di 35° verso SO, nelle quali sono intercalati qua e là degli straterelli sabbiosi giallastri. Superiormente giace un banco di conglomerato ad elementi calcarei, il quale a sua volta è ricoperto da conglomerati poligenici. La fauna raccolta dal Caffi e determinata dal Patrini [3]), recentemente aumentata di alcune forme trovate dallo stesso Caffi e da me e studiate dal Chiesa [4]) risulta composta come segue:

Caryophylla clavus Scacchi
» *felsina* Sim.
Ceratotrochus sp.
Radiolus sp.
Schizaster sp.
Brissopsis sp.
Ostrea edulis var. *lamellosa* Br. sp.
» (*Ostreola*) *Forskäli* var. *persacellus* Sacc.
Ostrea (*Alectryonia*) *plicatula* (Gmel.) Lamk.
Ostrea (*Pycnodonta*) *cochlear* Poli
Anomia ephippium L.
» » var. *squamula* Chemn.
Avicula hirundo var. *phalaenacea* Lamk.
Chlamys (*Manupecten*) *pesfelis* var. *plioundata* Sacco
Pinna tetragona Br.
» cfr. *pectinata* var. *Brocchii* d'Orb.
Spondylus gaederopus L.
Arca Noe L.
» (*Anadara*) *diluvii* Lamk.
» (*Pectinarca*) *pectinata* var. *subaviculoides* Sacco
Arca (*Barbatia*) *barbata* L. sp.
Dreissensia sp.
Yoldia Philippi Bell.
Chama gryphina Lamk.
Jagonia reticulata var. *perobliqua* Sacco
Venus (*Timoclea*) *ovata* Pennt.
» (*Amiantis*) *islandicoides* Lamk.
» (*Ventricola*) *multilamella* Lamk. sp.
Circe (*Gouldia*) *minima* Mtg.
Lucina (*Megaxinus*) *Bellardiana* May.
Tellina (*Moerella*) *donacina* L.
Corbula gibba Olivi
Cuspidaria cuspidata Olivi sp.
Vermetus (*Petaloconchus*) *intortus* Lamk.
Anisocycla subalpina var. *parvoclavata* Sacco
Cerithium (*Thericium*) *vulgatum* Brug.
Cerithium (*Thericium*) *vulgatum* var. *tubercutatum* Phil.
Cerithium (*Thericium*) *vulgatum* var. *curtum* For.

---

[1]) De Alessandri G., *Osservazioni geol. sulla Creta* ecc. Op. cit.

[2]) Caffi E., *Cronologia geologica delle Valli Bergamasche*, Op. cit. pag. 98.

[3]) Patrini P., *Contrib. allo studio del Pliocene*, Op. cit.

[4]) Chiesa C., *Notizie sulla fauna plioc.* Op. cit.

Biltium reticulatum da Costa
Nassa turbinella Müll.
» (*Amycla*) *semistriata* Br.
» (*Hima*) *serralicosta* Brn.
» » *asperula* Br.
Murex (*Ocinebra*) *Lassagnei* Bast.
Murex (*Ocinebra*) *Lassagnei* var. *venupillus* De Greg.
Cancellaria calcarata Br.
Rissoa (*Acinopsis*) *cancellata* da Costa
Serpula sp.
Balanus sp.

In complesso la fauna dei due giacimenti comprende 86 forme, di cui 21 in comune ad ambedue, ossia al 25 per cento. Questa percentuale appare piuttosto bassa, specie se si tiene conto che il numero di forme presenti al Almenno è quasi eguale a quello delle forme di Clanezzo (53 nella prima località, 54 nella seconda). Con tutto ciò mi pare indubbia la contemporaneità dei due giacimenti. Quanto all'età, troviamo che all'incirca una metà delle forme sopra ricordate è ancora vivente: i giacimenti, perciò, appaiono abbastanza antichi e mi sembra giustificata l'attribuzione concorde di tutti coloro che si sono interessati di tale questione al Piacenziano. Ma tale accordo di vedute riguarda solamente la parte più bassa dei giacimenti, formata dalle argille azzurre. I livelli argilloso-sabbiosi gialli sono stati, invece, variamente interpretati. Lasciando da parte le idee, ormai sorpassate, dello Stoppani, occorre ricordare che il Sacco [1]) attribuisce all'Astiano una « sottile zonula di marna giallastra con lenti sabbioso-ghiaiose, qua e là ciottolose, resti fillitici e Molluschi di mare sottile » sottostante alla « potente pila di banchi conglomeratici (*ceppo* ad elementi subalpini) con lenti arenaceo-argillose grigio-giallastre, specialmente verso la base », riferita al Villafranchiano. Pare che all'Astiano del Sacco corrispondano i livelli argilloso-sabbiosi immediatamente sottostanti al ceppo delle serie ricordate sopra. Il Taramelli [2]), invece, ritiene che le argille sabbiose gialle appartengano ancora al Piacenziano e che la colorazione gialla derivi da fenomeni d'alterazione, appoggiando questa tesi sul fatto che tanto nelle argille azzurre, quanto nelle argille-sabbiose gialle sono contenute le stesse specie di foraminifere. Aggiunge, poi, di non aver trovato fossili macroscopici altro che nelle argille.

Una distinzione locale fra Piacenziano ed Astiano con gli elementi paleontologici che si conoscono non mi sembra effettuabile, ma non vedo ragioni sufficienti per escludere l'ipotesi che il secondo sia rappresentato nei nostri giacimenti. Realmente le argille sabbiose soprastanti alle marne azzurre sono spesso assai fossilifere e tra i fossili i più frequenti sono le Ostriche. Il fatto che le stesse forme di foraminiferi esistano in ambedue i livelli non può avere grande valore, poichè è notoria la longevità e la diffusione delle specie di foraminiferi, tanto più, poi, nel caso presente, in cui si tratta di terreni d'età poco diversa e deposti nello stesso mare. È indubitato che i livelli argilloso-sabbiosi con straterelli di ghiaia appartengono ad una zona littorale e, tenendo conto della presenza di stratificazione incrociata e di letti con vegetali, si può pensare che si tratti di depositi deltizi. La discordanza fra argille sabbiose gialle e argille azzurre non è costante e, d'altra parte, può considerarsi un fenomeno non estraneo ai delta. In conclusione, quindi, mi sembra abbastanza probabile che l'Astiano sia rappresentato nella regione dai livelli argilloso-sabbiosi della serie pliocenica di Almenno e di Clanezzo nei quali, probabilmente, è compreso anche, in parte, il Quaternario più antico. Malauguratamente la serie di Clanezzo è poco esposta, cosicchè non si riesce a seguire bene il passaggio dalle argille azzurre ai conglomerati

[1]) Sacco F., *La Valle Padana*. Ann. R. Acc. d'Agricoltura di Torino, Vol. XLIII, 1900. pag. 71.

[2]) Taramelli, T., *Dei giacimenti pliocenici* ecc. Op. cit.

calcarei soprastanti e, d'altra parte, nella valletta del Tornago manca il livello dei conglomerati calcarei, per modo che le argille sabbiose sono coperte direttamente dal conglomerato poligenico più recente. A Paladina, che si trova a circa 2 Km. a valle dei due giacimenti in questione, il Taramelli [1]) ha osservato il passaggio diretto dalle argille plioceniche al conglomerato calcareo, per cui detto conglomerato pare corrisponda, almeno in parte, alle argille sabbiose della serie del Tornago. Dico in parte, poichè a Clanezzo sono rappresentate al disopra delle argille azzurre, tanto le argille sabbiose quanto il conglomerato calcareo, quanto, infine, il conglomerato poligenico. La diversità delle serie stratigrafiche delle singole località ricordate sta evidentemente in rapporto con l'azione erosiva ed alluvionale dei corsi d'acqua sullo scorcio del Pliocene e con la posizione topografica delle località rispetto ai corsi stessi.

Rimane ancora da aggiungere qualche notizia sulle dislocazioni dei lembi pliocenici. L'inclinazione delle argille plioceniche, specialmente del lembo di Clanezzo, non può essere considerata come originaria data la notevole entità (35°). È quindi chiaro che posteriormente al Pliocene si sono avuti dei movimenti del suolo i quali, però, non hanno avuto una direzione uniforme, ma varia nei vari punti, dato che mentre a Clanezzo vediamo le argille immergersi verso S O, nel T. Tornago esse sono inclinate verso S S E. Tali movimenti sembra abbiano avuto inizio sullo scorcio del Pliocene qualora volessimo interpretare in tal senso le discordanze che qua e là si osservano nei livelli elevati della serie pliocenica.

QUATERNARIO.

Alluvioni preglaciali e singlaciali. — Com' è stato detto nel paragrafo precedente, sopra il Pliocene del giacimento di Clanezzo giace un banco di conglomerato calcareo, costituito in buona parte da ciottoli di calcare nero del Lias inferiore, che affiora nei dintorni, il quale è ricoperto a sua volta da un conglomerato poligenico, composto prevalentemente da ciottoli di rocce della Catena Orobia, come micascisti, gneiss, conglomerati quarzosi e porfirici del Permiano ecc. Il banco di conglomerato inferiore manca nel giacimento della valle del Tornago e sopra la serie pliocenica, troviamo il conglomerato poligenico a grossi ciottoli di rocce cristalline dell' alta Val Brembana e della Valtellina.

Una bella sezione nel conglomerato del primo tipo — noto col nome di « ceppo » — si può osservare sulla riva destra del Brembo, sotto la chiesa della Madonna del Castello. Qui esso appare composto in grandissima prevalenza da elementi calcarei, ma non senza alcuni strati in cui abbondano i ciottoli di rocce cristalline della Catena Orobia come gneiss, porfiriti, tufi, associati con puddinghe quarzose rosse del Permiano. Gli elementi del conglomerato sono abbastanza grossolani (per lo più come un pugno) e il cemento, piuttosto abbondante, ha una tinta giallastra e una natura un po' sabbiosa. Gli strati sono inclinati di 18°-20° verso SSO. A occidente del Brembo compare, invece, il conglomerato poligenico che costituisce il sottosuolo della pianura ai piedi delle colline fra Almenno, Barzana e Pontida. Lembi isolati s' incontrano anche nell' interno della Val Brembana come a Clanezzo, a Ca Bondo e fra Ponte Sedrina e Zogno. In sezione verticale questo conglomeramento mostra una sempre più lieve cementazione verso l' alto, sinchè i livelli più elevati si presentano come alluvioni sciolte, pur senza che si notino delle diversità di composizione da permettere delle distinzioni in due o più livelli. Certamente la parte sciolta è notevol-

---

[1]) Taramelli T., *Dei giacimenti pliocenici* ecc. Op. cit.

mente più recente di quella cementata sottostante e, come vedremo, corrisponde all' ultima glaciazione ed alla sua fase di ritiro.

Quanto all'età dei due tipi di conglomerato, già molto si è discusso in passato e vari autori, quali, ad esempio, lo Stoppani [1]), il Taramelli [2]), il Sacco [3]) si sono occupati di alcuni giacimenti compresi nell' ambito della regione considerata. Le idee in proposito sono già state riassunte in parte nel paragrafo relativo al Pliocene. Da quanto ho esposto allora, il limite inferiore dei terreni quaternari si trova nel conglomerato calcareo e, forse, nei livelli argilloso-sabbiosi con lenti di ghiaie che ricoprono il Piacenziano. Il conglomerato poligenico, che contiene spesso elementi abduani, rappresenta perciò un deposito alluvionale che s' è formato durante le espansioni glaciali. Di ciò ne fa fede, fra l' altro, la presenza di rocce della Valtellina specialmente nella valle di Pontida, inoltre, presso a S. Giacomo, vediamo la sostituzione in senso orizzontale dei materiali poligenici — cementati in profondità — ai depositi morenici e lacustro-glaciali del bacino di Cisano Bergamasco [4]).

Rimangono ora da spiegare alcune particolarità di costituzione dei due conglomerati e cioè la grande abbondanza di calcari e la scarsità delle rocce cristalline della Catena Orobia in quello più antico e la grande ricchezza di quest' ultime e di elementi abduani in quello più recente. Basta allora pensare alle condizioni nelle quali si sono venuti formando i due depositi. Nel primo caso l' agente del trasporto si trovava in regime normale e quindi doveva deporre nella sua conoide in prevalenza i tipi di rocce più diffusi specialmente nel suo bacino medio e inferiore: gli strati con elementi della Catena Orobia potrebbero rappresentare depositi dei periodi di grandi piene durante i quali venivano portati più in basso i materiali dell' alta valle. Nel secondo caso al trasferimento di grande copia di rocce orobie provvedeva il ghiacciaio del Brembo che, deponendole sotto forma di cumuli morenici incoerenti intorno ai lati e davanti alla fronte, forniva continuamente un abbondante materiale ai violenti corsi d' acqua glaciali, da trasportare in basso, materiale che veniva naturalmente disteso sulla conoide allo sbocco della valle nella pianura. Alle rocce cristalline della Catena Orobia in questa fase si associarono quelle della Valtellina trasportate in basso dal grande ghiacciaio dell'Adda.

Quanto alle dislocazioni recenti, noto che per quanto la pendenza degli strati di 18°-20° verso SSO che presenta il ceppo sotto la Madonna del Castello, sulla destra del Brembo, possa fors' anche essere ritenuta originaria, il fatto già segnalato che il Pliocene di Clanezzo presenta un' inclinazione ancor maggiore e su per giù nello stesso senso, sembra indicare che i movimenti del suolo postpliocenici hanno perdurato sin all' epoca glaciale e si sono manifestati con un' elevazione della regione montuosa rispetto alla pianura. L' entità del sollevamento può essere valutata a circa 300 m. (293 m. è l' altezza massima del Pliocene del T. Tornago).

Depositi morenici.

Le grandi espansioni glaciali del Quaternario hanno interessato direttamente solo i margini occidentali della regione considerata nel presente lavoro, ove hanno lasciato numerose tracce nei depositi morenici che rivestono le colline fra Erve e il Canto e nei

---

[1]) Stoppani A., *Corso di Geologia* Vol. II, pag. 549.

[2]) Taramelli T., *Dei giacimenti pliocenici* ecc. Op. cit.

[3]) Sacco F., *La Valle Padana* op. cit.

[4]) Nella carta geologica non sono stati distinti i due tipi di conglomerati, poichè quello più recente nasconde dovunque quello più antico salvo per breve tratto lungo le ripide scarpate dell' alveo del Brembo a valle di Almenno.

caratteristici arrotondamenti dei dossi rocciosi. Le morene sono in buona parte distese sui fianchi e sulle dorsali dei rilievi, ma presso il margine esterno della « zona glaciale » formano non di rado dei caratteristici cordoni elevati molte decine di metri. Uno di tali cordoni limita verso occidente il piano di Carenno; un'altro s'allunga fra S. Antonio d'Adda e Celana descrivendo, poi, un'ansa intorno a Caprino Bergamasco e addossandosi alle pendici settentrionali del M. dei Frati. Altri frammenti di cordoni, più o meno demoliti dall'erosione, si osservano più a occidente e più in basso dei precedenti. Si tratta evidentemente delle morene laterali sinistre del grande ghiacciaio vurmiano dell'Adda e di quelle frontali di un suo lobo che s'arrestava davanti a Caprino Bergamasco. I materiali che compongono le morene sono molto vari e fra essi risaltano quelli di rocce scistoso-cristalline della Valtellina (specialmente gneiss) che s'incontrano con notevole frequenza e in blocchi talora grandiosi. Numerosissimi, dovunque, sono i ciottoli striati.

Credo non abbia bisogno di particolari dimostrazioni il riferimento delle morene sopra menzionate all'ultima grande espansione glaciale. In base all'andamento dei cordoni morenici viene anche abbastanza facile la ricostruzione del margine del ghiacciaio come si vede negli schizzi fig. 7 e 8.

Ma anche esternamente ai cordoni morenici s'incontrano qua e là degli erratici che evidentemente stanno in rapporto con una maggiore espansione glaciale. Il più alto da me incontrato è un ciottolo di diorite raccolto in V. d'Erve presso la mulattiera che sale da Erve alla Capanna Alpinisti Monzesi a 1025 m. d'altezza (aneroide) e che deve provenire dalla Valsassina.

Date le condizioni altimetriche del ghiacciaio vurmiano [1]), non poteva venire superata durante quella fase glaciale la cresta del M. Magnodeno (1236-1367 m.) che limita a NE la V. d'Erve, per cui bisogna attribuire la presenza dell'erratico della Valsassina ad una espansione o a un'oscillazione notevolmente maggiore di quella alla quale sono attribuiti i cordoni morenici sopra menzionati.

Depositi lacustro-glaciali.

Fin dal 1880 lo Stoppani aveva richiamato l'attenzione su alcuni depositi di argille dei dintorni di Erve e di Carenno [2]) che aveva messo in relazione con due antichi laghi di sbarramento glaciale. Di essi ebbe ad occuparsi di sfuggita più tardi anche il Philippi [3]) e recentemente io stesso ne ho dato una descrizione, ricordando nel contempo altri due, forse ancora più caratteristici, che esistono nei dintorni di S. Antonio d'Adda e di Caprino Bergamasco [4]). Non starò a ripetere ora la descrizione delle condizioni locali dei quattro bacini lacustri, ma mi limiterò a pochi cenni generali.

Presso il margine esterno dei cordoni morenici vurmiani esistono, nelle quattro località citate, delle argille lacustri che nei dintorni di Caprino, a Bondì, vengono anche utilizzate in una fornace da laterizi. Nella cava è messo a nudo per una ventina di metri d'altezza un banco di limo argilloso, talora anche sabbioso, d'un colore azzurrognolo, nettamente stratificato. Superiormente giace uno strato di ciottoli grossolani, in parte morenici, alcuni

---

[1]) Penck e Brückner, *Die Alpen im Eiszeitalter*, III Bd., Leipzig. 1909, pag. 778.

[2]) Stoppani A., *L' Era neozoica*, pag. 241. Anzichè « Carenno » l'A., per una svista, scrive Berbenno.

[3]) Philippi E., *Geol. d. Umgeg. v. Lecco* ecc. Op. cit. pag. 365.

[4]) Desio A., *Su alcuni depositi lacustri singlaciali della Lombardia*. Natura, Vol. XIX, Milano 1928, pag. 158.

dei quali sono sparsi qua e là anche nel limo. Del tutto analoghe sono le condizioni di giacitura del limo nei pressi di S. Antonio d'Adda, di Carenno e di Erve.

La formazione dei quattro laghi (Fig. 7 e 8) sta evidentemente in rapporto con lo sbarramento di alcune vallette laterali scendenti dall'Albenza e dal Resegone per opera del ghiacciaio lariano e delle sue morene, durante il Vurmiano. Nel seguente specchietto sono riassunti i principali elementi topografici dei quattro laghi:

	Superficie ettari	Altezza s. l. m. dello specchio d'acqua m.
Lago d'Erve	10	600
» di Carenno	70	620
» di S. Antonio d'Adda	90	400
» di Cisano Bergamasco	288	300

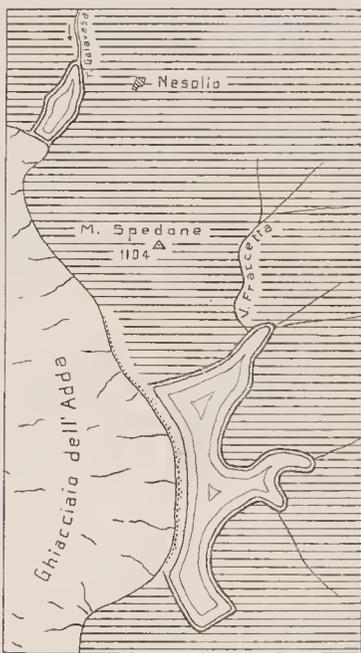



Fig. 7. — Ricostruzione dei due laghi singlaciali di Carenno e di Erve. Scala 1:50000.

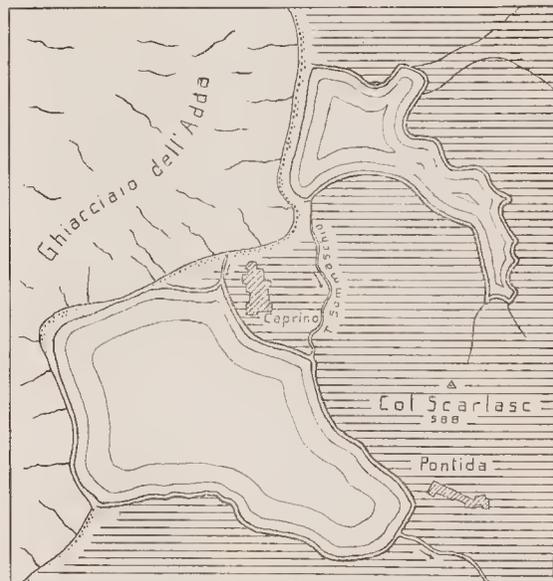



Fig. 8. — Ricostruzione dei due laghi singlaciali di Cisano e di S. Antonio d'Adda. Scala 1:50000.

La vita dei laghi dovette essere abbastanza lunga, ma l'apporto di materiali da parte degli immissari non fu abbastanza abbondante da riempirli. Essi si estinsero per svuotamento col ritiro del ghiacciaio vurmiano, cosicchè ancora rimangono conservati in rilievo i cordoni morenici che trattenevano le acque verso valle e lo squarcio operato dagli emissari al termine della glaciazione. Va ricordato, poi, qui il fatto che durante la fase lacustre, mentre i due laghi di Erve e di Carenno erano forniti esclusivamente di emissari subglaciali il lago di S. Antonio versava in parte le sue acque in quello sottostante di Caprino e quest'ultimo possedeva un emissario che si scaricava attraverso la valle di Pontida (Fig. 8).

Alluvioni recenti, frane, detriti.

Il territorio occupato dalle alluvioni recenti e attuali nella regione considerata in questo studio è molto ristretto e in buona parte limitato a una sottile striscia che fiancheggia il corso dell'Adda. La parte più notevole di essa è la caratteristica conoide della Galavesa

che insieme con quella antistante del T. Aspide ha determinato la separazione del lago di Olginate da quello maggiore di Garlate. Un' altra striscia di alluvioni recenti segue il corso del T. Borgogna ed altre fiancheggiano la sponda del Brembo. Queste alluvioni sono facilmente riconoscibili da quelle più antiche per la mancanza di materiali morenici rimaneggiati di cui sono, invece, ricche le seconde.

Per quanto nella carta geologica appaia indicata solamente una frana nei pressi di Amagno (V. Imagna), che non poteva essere trascurata per sua grandiosità, molte altre minori esistono in tutta la regione contraddistinta con le tinte del Retico inferiore e medio. Moltissimi sono i pendii ricoperti da falde di frana che durante l'epoca delle piogge danno frequentemente origine a smottamenti più o meno vasti. Tutta la zona retica medio-inferiore in cui alternano strati di calcari con strati di marne stemperabili nell' acqua, è da ritenersi « zona franososa », specialmente nelle zone, tutt' altro che rare, in cui l' andamento della stratificazione è parallelo o quasi al pendio. In tali condizioni si trovano, ad esempio, i dintorni di Valcava che hanno avuto a subire più di una frana anche in epoca relativamente recente.

Non molto estese nè frequenti sono, invece, le falde di detrito. Oltre a quelle che si stendono ai piedi delle pareti dolomitiche del Resegone, ne troviamo quasi costantemente alla base degli affioramenti di dolomia a *Conchodon* che, trovandosi intercalata fra strati di rocce più facilmente erodibili, danno molto spesso origine a pareti più meno elevate, come intorno al M. Linzone e a « i Canti » nell' Alta Val Imagna. Condizioni analoghe si ripetono spesso anche in corrispondenza degli affioramenti di calcari madreporici del Retico medio.

In generale si duò dire che nelle zone prevalentemente calcaree s'incontrano di preferenza falde di detrito, in quelle prevalentemente marnose, falde di frana.

Considerazioni generali sulla serie stratigrafica.

Da quanto sono venuto esponendo nei paragrafi precedenti risulta che la serie stratigrafica della regione considerata contiene i rappresentanti di tutte le epoche geologiche comprese fra il Carnico e il Cretaceo senza lacune avvertibili nella sedimentazione. I vari membri della serie presentano in generale caratteri abbastanza ben definiti sia sotto il punto di vista paleontologico, sia sotto il punto di vista litologico e il legame che sussiste fra piano e piano della serie dimostra una armonica successione dei fenomeni sedimentari da cui mi riservo di trarre qualche conclusione più avanti. Prima torna opportuno passare rapidamente in rassegna le più spiccate caratteristiche di ciascuno dei principali membri della serie stratigrafica.

Poco si può dire sul Carnico assai scarsamente rappresentato nella nostra regione e privo di fossili. Esso presenta la facies marnoso-scistosa a tinte vive che per solito occupa i livelli più elevati delle serie, ma che talora, nella Lombardia occidentale, sostituisce in buona parte anche quella marnoso-calcarea a molluschi. Quest' ultima affiora nelle immediate vicinanze della regione considerata nella classica località di Acquate a oriente di Lecco. Per quanto priva di fossili, la facies marnoso-scistosa variegata ha caratteri di mare poco profondo e forse sta a indicare il passaggio dalla zona neritico-costiera del Raibliano a molluschi alla zona neritico-coralligena rappresentata dai calcari e dalle dolomie del Norico. Questi ultimi hanno l' aspetto ben noto e diffuso nella regione alpina della cosiddetta Dolomia Principale, la quale nella nostra regione presenta una stratificazione abbastanza decisa e una certa ricchezza di fossili (molluschi) localizzati nelle assise superiori. Coll' inizio del Retico si ripassa nuovamente a depositi di mare poco profondo, rappresentati da marne

più o meno arenacee e scistose, in cui sono intercalati di tanto in tanto dei banchi calcarei. La ricchezza dei molluschi littorali insieme con la natura della roccia, nella quale sono pure presenti dei depositi clastici a elementi abbastanza grossolani, indicano chiaramente la relativa vicinanza di una spiaggia e quindi attestano un sensibile sollevamento del fondo marino dal Norico al Retico.

Il Retico è uno dei piani caratteristici non solo della regione considerata nel presente studio, ma di tutta la Lombardia. Le suddivisioni proposte corrispondono a tre facies che se nella nostra regione appaiono regolarmente sovrapposte, altrove vengono a sostituirsi più o meno completamente una all'altra. La zona inferiore, prevalentemente marnoso-scistosa, rappresenta la « facies sveva » caratterizzata dalla grande abbondanza di molluschi di mare sottile; la zona media, composta in prevalenza da calcari madreporici alternanti con marne e scisti, e caratterizzata dalla frequenza di coralli e da un banco a *Terebratula gregaria*, rappresenta la « facies carpatica »; la zona superiore, calcareo-dolomitica, con grosse bivalvi del gruppo dei Megalodonti (*Conchodon infraliasicus*) può considerarsi rappresentante della « facie del Dachstein ». Volendo spingere più oltre i raffronti e cercare delle altre analogie, si potrebbe riconoscere nel livello di calcari neri, che talora compare alla base del Retico della V. Imagna, il cosiddetto « Plattenkalk » che rappresenta un orizzonte abbastanza costante nelle Alpi nord-orientali e che non manca anche sul versante meridionale, nelle Giudicarie [1]. In generale, però, nella regione considerata il passaggio dal Norico al Retico è piuttosto brusco e in ciò si può riconoscere un rapido sollevamento del fondo marino che segna appunto il limite fra le due epoche. Anche la presenza di resti di pesci e di rettili, specialmente nella zona inferiore, possono considerarsi indizi di « Bonebeds » caratteristici del livello di scisti neri del Retico inglese e diffusi anche nel Retico germanico. Manca, invece, completamente la facies ammonitica che del resto non si può dire presente in Lombardia, per quanto sia stato rinvenuto qualche raro esemplare.

Il tipo del Retico della regione considerata si estende con caratteri analoghi in tutta la Lombardia, tanto che potrebbe essere considerato come una « facies lombarda », mentre più oltre verso occidente e verso oriente va gradualmente modificandosi ed assumendo in generale la facies del Dachstein con una grande diffusione di calcari e dolomie. Quest'ultimo aspetto del Retico si presenta meravigliosamente sviluppato nelle Alpi Venete Orientali, ove la serie calcareo dolomitica mantiene quasi immutata la sua facies dalla Dolomia Principale al Lias.

Tenendo conto della sovrapposizione delle tre facies che compongono il Retico lombardo e dei caratteri batometrici dei sedimenti rispettivi è facile accorgersi che durante il Retico nella nostra regione si è verificato un lento ma progressivo aumento di profondità del mare e quindi. verosimilmente, un abbassamento del fondo marino, ossia un movimento opposto a quello che aveva segnato il passaggio dal Norico al Retico e su per giù corrispondente a quello compiutosi fra il Carnico e il Norico.

Il Lias inferiore si annunzia di nuovo con una facies di mare poco profondo rappresentata dai calcari marnosi con Pinne e lamellibranchi dell'Hettangiano inferiore. Seguono però ben presto i calcari con ammoniti e brachiopodi e le selci bianche con brachiopodi che già indicano un ambiente marino più profondo. Con caratteri simili l'Hettangiano affiora in qualche altra parte della Lombardia (Alta Brianza, Luganese), ma spesso la facies è sen-

[1]) Frech F., *Lethaea geognostica. Das Mesozoicum.* III Lf., v. Artaber G., *Rhaetische Stufe.* Op. cit. pag. 346.

sibilmente diversa. In altre parti, poi, l' Hettangiano manca addirittura, come nei dintorni di Arzo e ciò pare che stia in rapporto con una trasgressione [1]). Questo fatto sembra accordarsi abbastanza bene con la presenza di un livello di mare sottile in corrispondenza dell' Hettangiano inferiore tanto nella regione considerata quanto in quelle viciniori e con la variabilità di facies dell' Hettangiano della nostra regione. L' innalzamento del fondo marino corrispondente alla fase iniziale dell' Hettangiano della nostra regione presenta i caratteri di un episodio di lieve durata, poichè sia i calcari più o meno selciferi della zona a *Schlotheimia angulata* quanto quelli neri soprastanti del Sinemuriano, indicano un ambiente marino notevolmente più profondo che già corrisponde alla zona batiale.

Il Sinemuriano della regione considerata presenta una facies molto uniforme che del resto si estende anche in una buona parte della Lombardia occidentale e che contiene una fauna costituita quasi completamente da ammoniti. Nella composizione dei calcari neri selciferi del Sinemuriano, ciò che più colpisce è la sostituzione laterale di zone silicifere (pietre da coti) e di zone marnose (calcari da cemento), ossia di sedimenti prevalentemente organogeni (spongoliti) con sedimenti prevalentemente terrigeni. I primi sono relativamente ricchi anche di noduli e di liste di selce, i secondi ne sono privi o per lo meno assai poveri. In generale, nella parte occidentale della regione considerata prevalgono i calcari siliciferi, nella parte orientale i calcari marnosi, ma non mancano anche sovrapposizioni dei due tipi di sedimenti. Non credo che queste differenze relativamente lievi di composizione abbiano bisogno di spiegazioni complicate. Pare si tratti dello stesso fondo marino nel quale, forse per effetto di correnti, si sono formati depositi più o meno ricchi di materie terrose provenienti dalla terraferma. Quanto alla fauna, non si può dire realmente che sia ricca. Di questo piano gode una certa fama in Lombardia, per contenuto in fossili, la località di Moltrasio sul lago di Como e poche altre dei dintorni. Io credo però, che tale relativa ricchezza di fossili sia più apparente che sostanziale rispetto alle altre regioni e dipenda più che tutto dal fatto che a Moltrasio e nei dintorni esistono numerose cave e i cavatori stessi siano già un po' « ammaestrati » nella raccolta dei fossili — che rendono loro qualche soldo — forse in grazia della presenza nei dintorni di numerosi centri di villeggiatura.

Del tutto insensibile è il passaggio dal Lias inferiore al Lias medio: i calcari neri del Sinemuriano vanno un po' per volta perdendo il loro colore e passano a calcari bianchi pure selciferi e più o meno ricchi di ammoniti — spesso piritizzate — e di foraminifere. Questa differenza di colorazione della roccia è abbastanza costante nella regione considerata e può essere ritenuta come caratteristica del Lias medio, dato che proprio in tale zona sono stati raccolti fossili appartenenti al Pliensbachiano e al Domeriano. Fuori dai limiti della nostra regione il Lias medio si mostra meno individualizzato sotto il punto di vista litologico, poichè talvolta è rappresentato da calcari neri o grigi del tutto simili a quelli del Lias inferiore, talvolta da calcari rosei o gialli. Quest' ultimi, però, occupano, come spesso altrove nella Lombardia occidentale, i livelli più elevati della serie medioliassica della regione dell' Albenza e, con i loro interstrati marnosi rosso-verdi, segnano il passaggio al Lias superiore. Abbastanza simile al Lias medio della nostra regione è quello delle Prealpi Bergamasche Occidentali [2]) che poi si raccorda agevolmente verso est al ben noto Lias medio bresciano.

---

[1]) SENN A., *Beiträge zur Geologie des Alpensüdrandes zwischen Mendrisio und Varese.* Ecl. Geol. Helvetiae, vol. XVIII, n. 4, 1924.

[2]) DE ALESSADRI G., *Il gruppo del Monte Misma (Prealpi Bergamasche).* Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. XLII, Milano 1903, pag. 223.

Per quanto riguarda le condizioni batometriche non pare che sieno da riconoscere nel Lias medio differenze notevoli in confronto al Lias inferiore (Sinemuriano).

Il Lias superiore è rappresentato dal cosiddetto « Ammonitico rosso », che comprende pure una parte del Giurese e che presenta la facies calcareo-marnosa, con tinte vive rosse verdi e brune, diffusa in tutta la Lombardia e anche al di fuori. Caratteristico di questa facies è il livello a *Koninckina gregaria* Par. segnalato per la prima volta dal Repossi [1]) in Alta Brianza, ritrovato da Lotti e Crema [2]) nell' Appennino Centrale e da me sull' Albenza e probabilmente assai più diffuso di quanto ora non si sappia. Sul carattere batometrico dell' « Ammonitico rosso » l' associazione di sedimenti terrigeni a grana sottile con radiolariti manifesta caratteri di notevole profondità. La fauna macroscopica, costituita da ammoniti e da brachiopodi, rispecchia un ambiente batiale. In conclusione se si tiene conto della notevole costanza dei caratteri dei sedimenti che compongono l' « Ammonitico rosso » su vaste zone della Lombardia — fatto questo che male s'adatterebbe a sedimenti di mare poco profondo — e della presenza di livelli ricchi di radiolariti, mi sembra molto probabile la pertinenza dell'« Ammonitico rosso » ad una zona batiale abbastanza profonda.

Verso l' alto della serie, le radiolariti assumono il predominio e finiscono per occupare buona parte dei piani giuresi. Nessun fossile macroscopico mi hanno fornito e quei pochi esemplari di *Aptychus* raccolti qua e là provengono da un livello marnoso, del tutto simile come aspetto a certi livelli a colorazione rossa molto intensa del Lias superiore, che ricopre le radiolariti. Giova ancora tenere presente che nel loro complesso le radiolariti hanno una potenza molto ridotta in rapporto alla serie di piani che rappresentano.

Tutte queste condizioni bene si accordano con la supposizione che le radiolariti del Giura della regione considerata rappresentino sedimenti abissali, paragonabili al « fango a radiolarie » dei mari attuali [3]). Anche il livello a radiolariti presenta una notevole diffusione nel Giura lombardo fuori dalla regione considerata, per quanto venga spesso sostituito più o meno parzialmemente da depositi di mare meno profondo del tutto simili a quelli immediatamente sotto e soprastanti.

Nel Giura superiore la profondità del mare va di nuovo diminuendo con una progressione inversa a quella con cui era venuta aumentando, cosicchè vediamo ripetersi tipi di sedimenti analoghi a quelli precedenti. Alle radiolariti fanno seguito delle marne leggermente arenacee del tutto simili a quelle del Lias superiore e indi la « Maiolica » rosea e bianca con noduli di selce che corrisponde perfettamente, come facies, ai calcari rosei e biancastri del Lias medio. Durante il trapasso dal Giura alla Creta la profondità del mare dimininuisce. quindi, nuovamente rientrando nella zona batiale corrispondente alla « Maiolica » e tale diminuzione di profondità si continua debolmente anche nei piani superiori, sino al Sopracretaceo che chiude la serie stratigrafica marina continua della regione considerata. Il terreno più antico che incontriamo, infatti, dopo il Sopracretaceo, è il Pliocene marino che ricopre trasgressivamente terreni di epoche diverse.

Da questa rapida rassegna dei caratteri dei sedimenti che compongono la serie stratigrafica della regione considerata emergono alcuni fatti che bene si armonizzano con le idee dell' Arbenz relativamente ai cicli sedimentari [4]).

---

[1]) Repossi E., *La tettonica dei terreni secondari tra Como e Erba.* Op. cit. pag. 9.

[2]) Lotti B. e Crema C., *I terreni mesozoici dell' Appennino Centrale.* Op. cit. pag. 11.

[3]) Haug E., *Traité de Géologie.* I vol., Paris 1911, pag. 154.

[4]) Arbenz P., *Probleme der Sedimentation und ihre Beziehungen zur Gebirgsbildung in den Alpen.* Vierteljahrschrift d. Naturforsch. Gesell., 64 Jahrg., Zürich 1919, pag. 246.

Le variazioni di facies che presenta la serie di strati compresa fra il Carnico e il Retico inferiore indica con sufficiente chiarezza l' esistenza di un I° ciclo sedimentario, non del tutto completo per la mancanza di fasi d' emersione, composto di una fase di trasgressione corrispondente al passaggio dal Carnico al Norico, che si manifesta col carattere di fase d' inondazione del Norico, e di una fase di regressione corrispondente al passaggio dal Norico a Retico.

Un II° ciclo, pure incompleto, si riconosce nel Retico. I sedimenti che compongono la serie retica manifestano infatti nella loro successione verticale i caratteri di una nuova fase di trasgressione, che assume quelli di fase d'inondazione verso il termine del Retico, per acquistare, infine, il carattere di fase di regressione al passaggio fra il Retico e il Lias.

Il III° ciclo, che presenta uno sviluppo molto maggiore dei precedenti, s'inizia con la trasgressione hettangiana o sèguita con caratteri di fase d'inondazione sino al Giura superiore — ove i sedimenti presentano la facies abissale — per poi riacquistare ancora una volta il carattere di fase di regressione che, però, non dimostra di spegnersi col Cretaceo nell'ambito della regione considerata.

Nella successione dei 3 cicli sedimentari possiamo poi riconoscere una progressiva attenuazione delle fasi iniziale e finale dei cicli dalle più antiche verso quelle recenti: il ciclo norico si mostra ben limitato sia verso l' alto quanto verso il basso, quello retico già un po' meno, specie verso l' alto e meno ancora quello giurese. Tali caratteri indicano, secondo l' Arbenz, l' intervento di un regime di sedimentazione orogenica che si manifesta nelle zone dei geosinclinali o dei geoanticlinali. Il caso nostro è evidentemente il primo. Il fondo marino dal Retico al Giura superiore si abbassa gradualmente: dal Giura superiore al Cretaceo sembra immobile e così s' inizia il colmamento della sinclinale [1]).

LA TETTONICA.

La struttura tettonica della regione considerata nel presente studio è nel complesso abbastanza semplice. I due elementi tettonici principali sono rappresentati dalla falda accavallata del Resegone e dalla piega a ginocchio dell' Albenza. A NE di quest' ultima v'è un accenno ad una lieve anticlinale che si rende però abbastanza ben manifesta solo nella parte sud-orientale della regione. Le faglie che qua e là interrompono la disposizione regolare degli strati nelle pieghe, hanno lieve estensione e rappresentano per lo più fenomeni accessori all' accavallamento della falda del Resegone.

La falda del Resegone.

Della falda accavallata del Resegone — messa in evidenza, com' è stato detto in principio a questo studio, dal Philippi [2]) — entra nell' ambito della regione considerata solo la parte meridionale. L' irregolare sovrapposizione di terreni più antichi su terreni più recenti è quanto mai evidente lungo tutto il margine della falda e le caratteristiche « brecce di frizione » (miloniti) che si osservano spessissimo lungo il piano di contatto della falda

[1]) Condizioni analoghe si sono verificate secondo Senn (*Beiträge zur Geologie des Alpensüdr.* ecc. Op. cit. pag: 551), anche nel Varesotto.

[2]) *Geol. d. Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit. pag. 328.

con l'imbasamento rappresentano uno dei più palesi effetti dinamici dell'avvenuto spostamento di masse rocciose.

Sul passo del Fò, all'estremo angolo nord-occidentale della regione considerata, i banconi di calcare-magnesiaco della Dolomia Principale poggiano direttamente sugli scisti e sui calcari marnosi del Retico che, subito a nord del passo, contengono fossili caratteristici come la *Modiola gregaria* Stopp. sp. (Fig. 9). Sulla Cornesella, a trecento metri circa

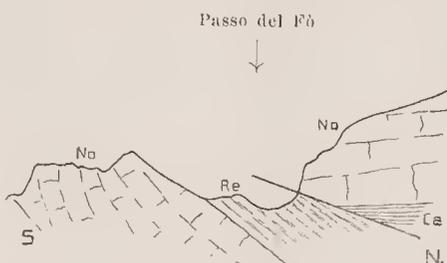



Fig. 9. — Profilo attraverso il Passo del Fò. (Ca = Carnico; No = Norico; Re = Retico).

a nord del Passo del Fò, alla base della Dolomia Principale compaiono anche gli scisti violacei del Raibliano che ricoprono direttamente le marne e i calcari marnosi bruni fossiliferi del Retico. Anche a oriente del passo affiora, alla base della Dolomia Principale, il Raibliano che si vede appoggiarsi direttamente sopra un grosso banco di calcari grigio-chiari e biancastri, il quale, ricopre regolarmente i calcari marnosi del Retico e che quindi è da riferirsi alla zona superiore del Retico (Dolomia a *Conchodon*). Il contatto del Raibliano con la Dolomia a *Conchodon* si può osservare lungo tutto il fianco sud-occidentale del Resegone percorrendo il sentiero che va dalla Capanna Alpinisti Monzesi al Passo della Passata. Su quest' ultimo il contatto anormale è dei più caratteristici, come si vede nella fig. 10 e la presenza, negli strati più elevati di Dolomia a *Conchodon* a contatto col Raibliano, di qualche nodulo di selce, mi induce a ritenere come probabile che alcuno di tali strati possa già appartenere all' Hettangiano.

Fig. 10. — Profilo attraverso il Passo della Passata.
(Ca = Carnico; No = Norico; Reim = Retico medio e inferiore; Res = Retico superiore).

Fra il Passo della Passata e il Passo della Porta una grande falda di detrito, che si stende ai piedi delle pareti dolomitiche, nasconde ogni traccia del contatto anormale. Sul fianco orientale del Resegone il fenomeno di scorrimento della zolla del Resegone si manifesta in maniera diversa. Sul Passo della Porta (Fig. 11) gli strati di Dolomia Principale leggermente inclinati verso ESE formano una parete verso occidente; sul fondo della sella affiorano i calcari marnosi nerastri del Retico medio con cespugli di coralli: verso oriente, sulla Corna Rossa, sopra a questi strati giace una zolla di Dolomia a *Conchodon* fossilifera, composta da strati inclinati di 25° verso N 35° E. Qui non vediamo più, quindi, un accavallamento della Dolomia Principale sul Retico, ma invece vediamo gli strati del Retico

addossati e quasi schiacciati contro la massa dolomitica del Resegone. Più oltre verso nord, deprimendosi la superficie topografica, sulla prosecuzione dal banco di Dolomia a *Conchodon* della Corna Rossa, troviamo per un certo tratto solo i calcari madreporici del Retico medio, ma sui rilievi soprastanti, verso ovest, a Brumano ecco di nuovo ricomparire la Dolomia a *Conchodon* che al Passo del Pallio giace nuovamente a diretto contatto con la Dolomia Principale del Resegone. Fra il Passo della Porta e il Passo del Pallio sono diffusissime e molto caratteristiche le brecce di frizione.

In complesso, sul fianco orientale del Resegone vediamo la grande falda dolomitica profondamente immersa nella pila di strati retici che s' addossano irregolarmente ad essa. In altre parole noi ci troviamo dinanzi al fianco della falda del Resegone, che spostandosi orizzontalmente da nord verso sud ha squarciato il substrato retico e con la fronte è andata a sormontare la zona di Dolomia Principale della Corna Camozzera che giace più a sud. Come effetto di questo movimento si sono avute delle enormi pressioni in direzione N-S davanti al fronte della falda, in direzione O-E sui lati. Abbastanza evidenti sono anche gli effetti di tali pressioni.

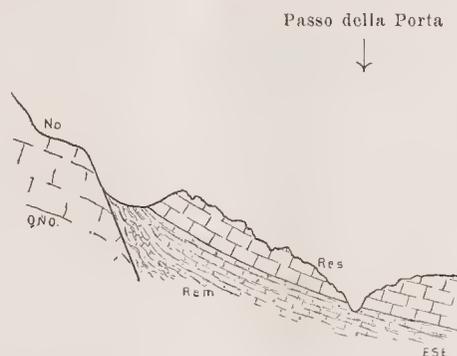



Fig. 11. — Profilo attraverso il Passo della Porta.
(No = Norico; Rem = Retico medio; Res = Retico superiore).

Ad esse, infatti, io ritengo siano da attribuire le inflessioni più o meno marcate e le faglie locali che si osservano lungo l' asse della piega dell'Albenza e i fenomeni analoghi che s' incontrano sulla catena che separa la V. Imagna dalla V. Taleggio. Le prime sarebbero dovute alla pressione esercitata dalla fronte della falda, pressioni dirette quindi NNO-SSE; le seconde alla pressione esercitata dai fianchi (Fig. 11) in senso approssimativamente perpendicolare OSO-ENE. Maggiori chiarimenti in proposito verranno dati più avanti, trattando della tettonica della regione attigua al Resegone.

Rimane ora da stabilire se la falda del Resegone rappresenta una grande « scaglia », com' era stata interpretata dal Philippi [1]), o i resti di una grande anticlinale coricata, come ritiene il Cacciamali [2]). L' esame tettonico della parte della falda che entra nel campo del presente studio non mi ha fornito elementi in pro o in contro ad una delle due ipotesi. Se in un primo tempo parteggiai per la prima ipotesi — v' è rimasta traccia anche sulla carta geologica, nella « Spiegazione dei colori » — ora, invece, dopo che ho avuto occasione di riprendere in considerazione il problema sul posto, non credo di potermi pronunciare per una o per l' altra senza prima avere preso in esame una regione assai più vasta di quella considerata, per quanto non possa nascondere la mia « impressione » più favorevole verso la seconda.

---

[1]) *Geol. d. Umgeg. von Lecco* ecc. Op. cit.
[2]) *Spaccati geologici attraverso le prealpi lomb.* Op. cit.

La piega dell' Albenza.

La disposizione degli strati che costituiscono la catena dell'Albenza se è del tutto tranquilla e regolare sul versante nord-orientale della montagna, appare invece assai disturbata sul versante opposto. Sul crinale della catena gli strati si presentano ancora in posizioni poco inclinate e spesso suborizzontali. Scendendo, però, qualche centinaio di metri verso occidente o verso mezzogiorno, si vedono raddrizzarsi improvvisamente presentando frequenti contorsioni, per poi disporsi un po' per volta in posizione verticale o anche rovesciata sulle pendici della montagna.

Il motivo tettonico con cui sta in relazione questa particolare disposizione degli strati è ben manifesto specialmente sul fianco meridionale del M. Linzone e sul fianco occidentale del M. Tesoro.

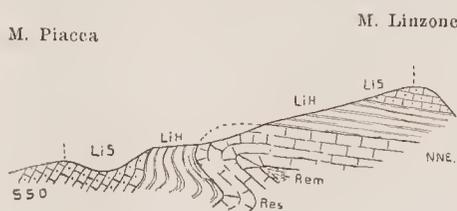



Fig. 12. — Profilo attraverso il fianco meridionale del M. Linzone.
(Rem = Retico medio; Res = Retico superiore; LiH = Hettangiano; LiS = Sinemuriano).

La vetta del Linzone è costituita da una serie poco potente di strati fossiliferi del Sinemuriano debolmente inclinati verso NE che poggiano sopra le selci bianche e i calcari selciferi, pure con fossili, dell' Hettangiano, i quali hanno una disposizione degli strati parallela ai precedenti. Seguono ancora verso il basso i calcari e le dolomie del Retico superiore (Dolomia a *Conchodon*) che per breve tratto presentano un andamento tranquillo della stratificazione poi s' incurvano, immergendosi in senso opposto, descrivendo una piega a ginocchio coricata verso SSO (Fig. 12). Poco più in basso ricompare nuovamente l' Hettangiano, anche qui fossilifero, in strati subverticali e ad esso fanno seguito i calcari neri selciferi del Sinemuriano che s' appoggiano sui precedenti sotto un angolo d' inclinazione gradualmente minore. Tutta la sommità del M. Piacca è composta da tali calcari. Continuando ancora a discendere s' incontrano i calcari biancastri del Lias medio e successivamente l' « Ammonitico rosso », il « Rosso ad Aptici », la « Majolica » e, infine, il *Flysch* che compone le colline a sud del T. Borgogna (Fig. 19).

Gli strati, che sul M. Piacca si presentavano inclinati di 30-40° verso SSO, più in basso si vanno sempre più raddrizzando sinchè, fra Burligo e Palazzago e più a sud, vediamo l' « Ammonitico Rosso », la « Majolica » e il *Flysch* in posizione verticale o quasi.

Il motivo tettonico del M. Linzone è dato dunque da una piega ginocchio coricata verso SSO che compone la parte elevata della montagna.

Il nucleo della piega è messo allo scoperto sul fondo della valletta di Malanotte ove, in mezzo ad una plaga di Dolomia a *Conchodon* compare un' isola di calcari madreporici e di marne brune fossilifere del Retico medio che corrisponde alla parte più profondamente erosa dell' anticlinale (Fig. 13).

Una fisonomia abbastanza simile presenta la piega sul M. Tesoro. Qui, però, la cerniera della piega è topograficamente più elevata, per cui sulla sommità della montagna — che pur supera di 40 m. quella del M. Linzone — non vediamo più gli strati del Lias inferiore, ma, invece, solo quelli del Retico superiore (Dolomia a *Conchodon*). Sul M. Te-

soro, inoltre, l'anticlinale è meno sviluppata e meno stirata e la sua gamba superiore presenta una lieve inflessione a sinclinale, la quale darà origine, come vedremo, più ad oriente ad una piega abbastanza ben definita. Più a nord, sulla Corna Camozzera, la sinclinale superiore è già del tutto scomparsa e la piega a ginocchio viene a fondersi con l'anticlinale della Val Imagna che verrà descritta più avanti.

Fra il Pertùs e il M. Locone si vede il Retico medio e superiore, assai ridotti di potenza, immergersi sotto la Dolomia Principale. Più in basso, gli strati conservano la loro posizione rovesciata sino alle pendici della montagna ed anzi, intorno ad Erve, hanno una lieve inclinazione, ma sono però sempre disposti in serie inversa.

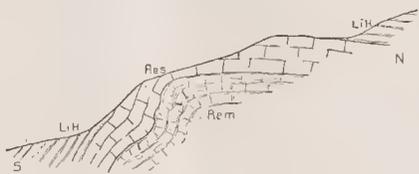



Fig. 13. — La piega dell'Albenza in Val di Malanotte. Schizzo dal vero. (Per le abbreviazioni cfr. fig. 12).

Qui, dunque nella gamba inferiore della piega è interessata tutta la serie dalla Dolomia Principale al *Flysch* cretaceo ed inoltre la notevole riduzione di spessore del Retico lascia scorgere il forte stiramento subito dagli strati retici, relativamente plastici, in confronto ai banchi norici assai più rigidi, e un leggero accavallamento dei secondi sui primi. Fenomeni di questo genere si osservano quasi sempre al contatto fra Dolomia Principale e Retico inferiore (cfr. Fig. 19).

Ad oriente del M. Linzone la piega a ginocchio precedentemente descritta, mantiene pressochè immutata la sua fisonomia sin nei dintorni di S. Bernardo, ove intervengono delle complicazioni messe in evidenza dal graduale assottigliamento — da ovest verso est — della Dolomia a *Conchodon* e dalla sua scomparsa fra S. Bernardo e Albelasco. Seguendo il sentiero che unisce i due abitati vediamo, infatti, i calcari madreporici del Retico medio a diretto contatto con i calcari grigi fossiliferi dell'Hettangiano (Fig. 14), mentre spostandoci solo di poche centinaia di metri verso ovest, ritroviamo ancora la piega com-

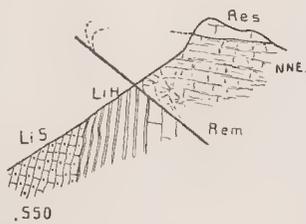



Fig. 14. — Profilo attraverso il fianco meridionale della Corna Rocchetto. (Per le abbreviazioni cfr. fig. 12).

pleta, col nucleo formato dal Retico medio ricoperto, superiormente, dalla Dolomia a *Conchodon* della Corna Rocchetto la quale, dove non è stata erosa, si vede poi incurvarsi verso sud ed immergersi verticalmente sul fianco della montagna intorno a 1000 m. d'altezza. Sotto S. Bernardo, dunque, la gamba inferiore dell'anticlinale ha subito uno stiramento così intenso da determinare la scomparsa di un membro della serie e la formazione di una piega-faglia. Di questo fenomeno troviamo tracce anche più ad occidente, sotto la Corna Rocchetto, ma qui però l'effetto è stato più lieve ed è rivelato solo da piccoli acca-

vallamenti locali degli strati più rigidi e da contorsioni di quelli più plastici, come si può osservare ad esempio sulla Corna Massaia.

Verso oriente la traccia della faglia si può seguire fin sotto il Botto, ove ricompare la Dolomia a *Conchodon*. La piega, però, appare qui già sensibilmente deformata e complicata da una leggera ripiegatura anticlinale secondaria che si manifesta più a nord, come si vede nello schizzo riprodotto nella fig. 15. Verso il Brembo la piega a ginocchio prosegue, ma con essa viene a fondersi anche la piccola anticlinale secondaria, in modo da

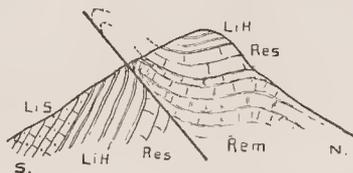



Fig. 15. — Profilo attraverso « il Botto ». (Per le abbreviazioni cfr. fig. 12).

dare origine ad una anticlinale unica abbastanza regolare per quanto un po' assottigliata nella sua gamba meridionale. In seguito, poi, ad un graduale abbassamento verso est dell'asse, il nucleo rimane formato dalla Dolomia a *Conchodon*, anzichè dal Retico medio, come sul Botto.

Descritta, così, la forma della piega dell'Albenza nei diversi punti, occorre aggiungere qualche notizia sull'orientamento e sulle inflessioni del suo asse. Come si può desumere facilmente dalla carta geologica annessa al presente studio, l'asse della piega dell'Albenza descrive un arco di cerchio abbastanza ampio e regolare e con la convessità rivolta verso SO. Ma oltre a questa curvatura orizzontale, l'asse della piega presenta spesso delle inflessioni, più o meno sentite, in senso verticale. Così un'ampia sinclinale trasversa si osserva fra il Passo del Pertùs e il M. Tesoro, sinclinale complicata da piccole pieghe minori. Un'altra leggera sinclinale passa per il Pizzo, mentre in corrispondenza del Pian della Costa l'asse s'incurva lievemente verso il cielo. Fra il Pian della Costa e la Sella

Fig. 16. — Faglia locale fra il Pian della Costa e il M. Linzone.
(Rem = Retico medio; LiH = Hettangiano).

di S. Bernardo troviamo ancora un'altra sinclinale trasversa alla quale succede immediatamente una debolissima inflessione in senso opposto, cui fa seguito un graduale abbassamento dell'asse verso est fin sul fondo della Val Brembana (Fig. 17).

Ma oltre a queste leggere inflessioni, fra il Pian della Costa e il M. Linzone si osserva anche un piccolo accavallamento, messo in evidenza dal contatto diretto fra i calcari fossiliferi dell'Hettangiano e i calcari madreporici del Retico medio (fig. 16), seguito a breve distanza da una faglia pure di lieve entità.

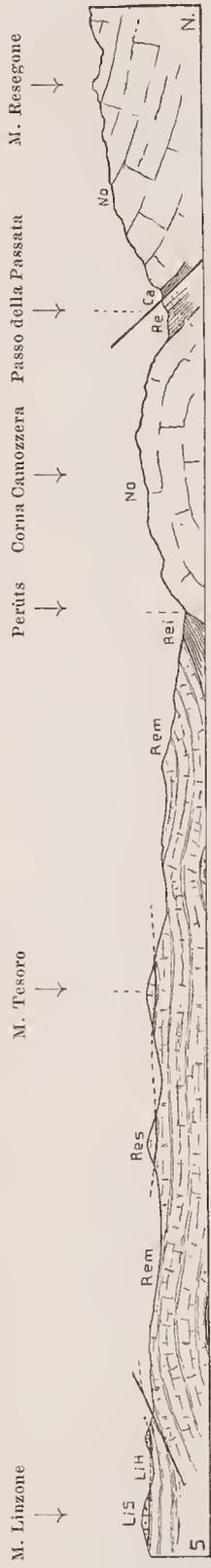
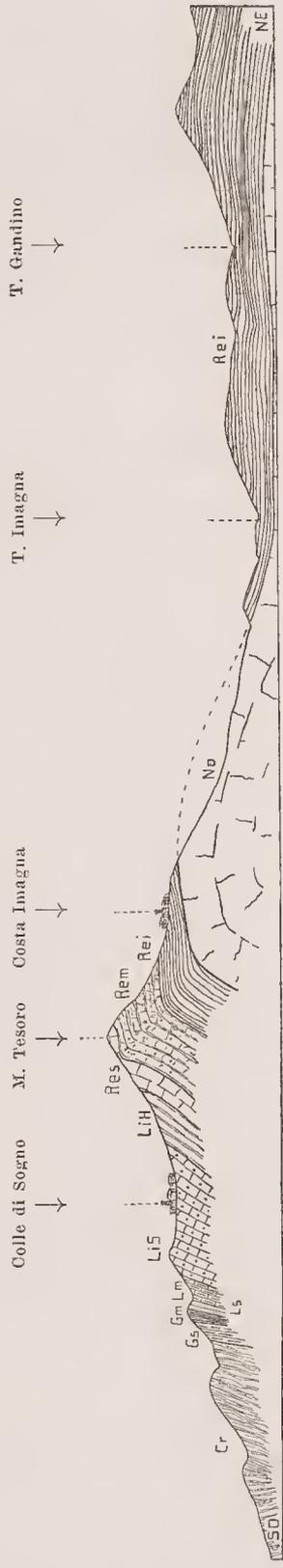
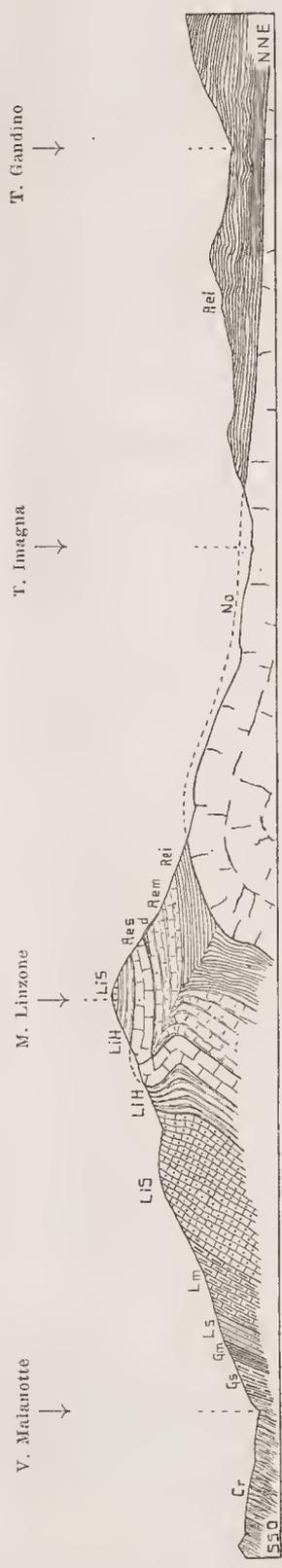
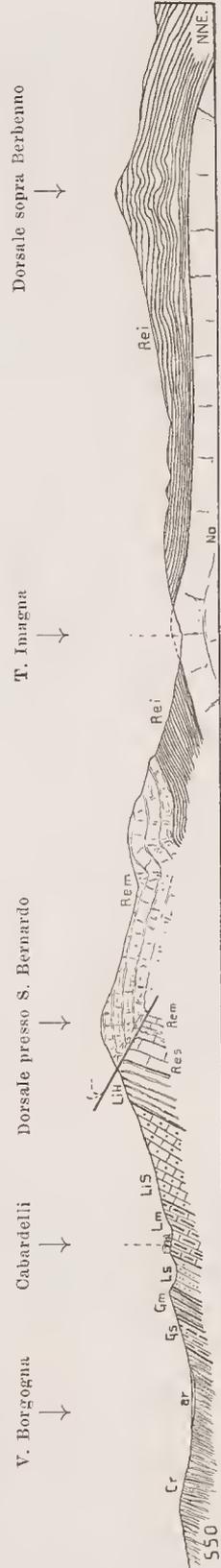



Figure 17, 18, 19, 20. — Profili geologici attraverso la regione considerta. Scala 1 : 50.000.
(Ca = Carnico; No = Norico; Rei = Retico inferiore; Rem = Retico medio; Res = Retico superiore; LiH = Hettangiano; LiS = Sinemuriano; Lm = Lias medio; Ls = Lias superiore; Gm = Giura medio e superiore pr. p.; Gs = Giura superiore e Cretaceo inferiore pr. p.; Cr = Cretaceo superiore; ar = Alluvioni recenti).

La sinclinale del M. Ubione.

La lieve inflessione sinclinale della gamba superiore della piega dell'Albenza che si incomincia a delineare sul M. Tesoro, si va ampliando verso oriente, sul M. Linzone, e si sviluppa in una vera sinclinale indipendente fra l'Imagna e il Brembo. In generale la piega si rende più manifesta in corrispondenza degli abbassamenti dell'asse della piega dell'Albenza, come sul Linzone e, meglio ancora, all'estremità orientale della regione considerata. Sul M. Linzone il nucleo della sinclinale è rappresentato dal Sinemuriano che presto, però, scompare per il deprimersi della superficie topografica. Fra il M. Linzone e il corso del Torrente Imagna nel nucleo troviamo il Retico medio; sul fianco meridionale del M. Ubione dapprima il Sinemuriano, poi, presso il Brembo, in coincidenza col punto più depresso dell'asse, il Lias medio (Fig. 18-19-20).

L'anticlinale della Val Imagna.

Alla sinclinale dell'Ubione segue verso NE un'anticlinale molto ampia che ha inizio sulla Corna Camozzera (Fig. 17) e, dirigendosi con un lieve arco verso ESE, attraversa l'Imagna presso al Ponte alle Grate passando poi a tramontana del M. Ubione. Il nucleo della piega è formato dalla Dolomia Principale che affiora sulla Corna Camozzera, sul fianco destro della V. Imagna fra Valsecca e Bedulita e che ricompare per breve tratto al Ponte alle Grate (Fig. 18-19-20). Più oltre, l'immersione degli assi delle pieghe verso E e l'elevazione della superficie topografica fanno sì che nel nucleo venga a trovarsi il Sinemuriano dal quale, però, emerge nell'alveo del Brembo una ristretta zona hettangiana nei pressi di Lisso. Le comparse e le scomparse del nucleo norico della piega sono determinate dalle inflessioni del suo asse, inflessioni corrispondenti a quelle già ricordate dell'asse della piega dell'Albenza. Caratteristico, a questo riguardo è l'affioramento isolato di Dolomia Principale del Ponte alle Grate (Fig. 20) che presenta una disposizione degli strati a ellissoide. Fra l'affioramento del Ponte alle Grate e quello del Ponte Giurino l'asse si deprime in una sinclinale che corrisponde a quella, trasversa, del M. Linzone. Verso settentrione, sulla Corna Camozzera, l'anticlinale della Val Imagna, con la scomparsa della sinclinale intermedia del M. Ubione, va a fondersi, com'è stato detto, con l'anticlinale a ginocchio dell'Albenza.

La sinclinale della Val Brembilla.

A NE dell'anticlinale della V. Imagna gli strati mantengono per ampio tratto un andamento pianeggiante, ma con una frequente tendenza a rialzarsi a poco a poco, tendenza che si rende manifesta in prossimità degli affioramenti di Dolomia Principale della catena

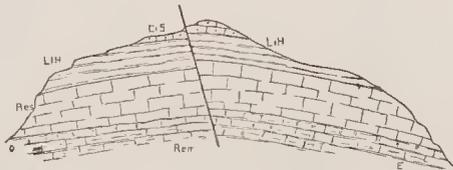



Fig. 21. — Una delle faglie dei « Canti ». (Per le abbreviazioni cfr. fig. 18).

Sornadello-C. Regina-Zuccone. Si tratta di una debolissima sinclinale, parallela alle pieghe precedenti, che va dalla cresta soprastante a Fuipiano, sulla testata della V. Imagna, al M. Ubiale sulla destra della bassa V. Brembilla. La piega, che presenta una grande am-

piezza nell' alta V. Imagna, si va gradatamente restringendo verso SE sino a raggiungere il Brembo (Fig. 18-19-20). Anch' essa, come le precedenti, presenta delle inflessioni lungo l'asse di cui le più manifeste sono una lieve elevazione all' estremo settentrionale ed un abbassamento all'estremo meridionale. Oltre, però, alle deformazioni sopra accennate, sui « Canti », nell' alta V. Imagna, esistono pure due piccole faglie inverse, parallele all' asse della piega, che hanno determinato delle brusche interruzioni negli affioramenti retico-liassici ben visibili anche sulla carta geologica (Fig. 21).

Considerazioni sull' età relativa delle dislocazioni.

Più che una determinazione cronologica assoluta delle dislocazioni che sono state precedentemente descritte, alla quale poco si presta la regione considerata nel presente studio, gioverà stabilire l' età relativa delle dislocazioni stesse. Come si può vedere nello schizzo tettonico riprodotto nella fig. 22, le principali pieghe della regione hanno un decorso abbastanza regolare e una direzione complessiava NO-ESE e presentano un sensibile parallelismo dei loro assi. Perpendicolarmente a queste pieghe principali corrono delle pieghe

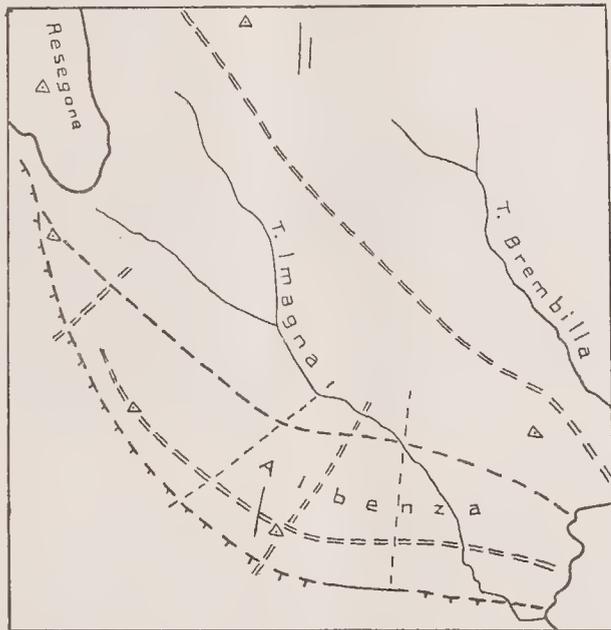



Fig.. 22. — Schizzo tettonico del gruppo dell' Albenza. Scala : 150.000.
(— ┬ anticlinali. La sbarretta indica la direzione in cui sono inclinate. = = sinclinali. ——— margini della falda del Resegone. ——— faglie).

più deboli e qualche faglia che presentano quasi una disposizione a raggiera ed appaiono del tutto indipendenti dalle precedenti. La stessa indipendenza, rispetto a quest' ultime, presenta la falda del Resegone.

Se ora si cerca di raggruppare cronologicamente le varie dislocazioni della regione considerata, vien naturale di riunire insieme le pieghe principali, fra loro parallele, e quelle perpendicolari ad esse. Osservando allora che quest' ultime si dispongono normalmente alla direzione di spostamento della falda del Resegone (N-S) sembra logico anche di metterle in relazione con tale fenomeno.

Prima che avvenisse lo scorrimento da nord a sud della massa dolomitica del Resegone, la regione considerata doveva presentare una serie regolare di pieghe via via più

accentuate e inclinate verso la pianura quanto più erano esterne. L'enorme pressione prodotta dall'avanzare della falda del Resegone in direzione parallela agli assi delle pieghe già esistenti, dovette determinare le inflessioni degli assi medesimi e, nei punti di minore resistenza, degli accavallamenti locali come quello del M. Linzone. La pressione tangenziale anche sui lati della falda riuscì a determinare dei fenomeni secondari di accavallamento quali si osservano su « i Canti » e in questo caso paralleli agli assi delle pieghe principali.

In complesso, dunque, nella regione considerata si possono riconoscere due sistemi di dislocazioni diversi fra loro per caratteri e per età. Il sistema più antico è rappresentato da lunghe pieghe regolari orientate NO-ESE; il sistema più recente da brevi pieghe trasversali e da faglie inverse o da pieghe-faglie [1]).

Quanto all'età geologica dei due movimenti orogenetici è ben difficile esporre un'opinione basandoci esclusivamente sulle condizioni geologiche della nostra regione. Il corrugamento principale fa parte certamente della fase diastrofica che ha piegato le Prealpi Lombarde. I movimenti successivi, per quanto abbiano avuto probabilmente la massima intensità prima della fine del Neogene, devono avere perdurato anche nel Quaternario, dato che vediamo dislocati, per quanto lievemente, anche i lembi di Pliocene marino e di « ceppo ».

LA MORFOLOGIA.

Dato il carattere della presente memoria, ritengo superfluo dilungarmi a descrivere minutamente la configurazione della regione considerata, tanto più che vi può supplire egregiamente la carta al 25000 allegata al volume. Più appropriato all'indole del lavoro sarà, invece, un rapido esame dei rapporti fra la costituzione geologica e la morfologia e qualche cenno sull'evoluzione geomorfologica della regione considerata. Nello studio dei rapporti fra costituzione geologica e configurazione orografica occorre però distinguere due categorie di rapporti, ossia quelli che si riferiscono alla costituzione litologica e quelli che si riferiscono alla struttura tettonica.

Rapporti fra la struttura tettonica e la configurazione morfologica.

Basta dare uno sguardo ai profili geologici riprodotti nel capitolo riguardante la tettonica per riconoscere facilmente la mancanza di rapporti diretti fra la forma delle pieghe e le forme del suolo che su di esse si sono sviluppate. Non solo, ma nemmeno nel decorso complessivo delle varie pieghe si può riconoscere una certa coincidenza con l'orografia, poichè, se abbiamo il caso di una catena, come quella dell'Albenza, che segue una anticlinale, troviamo accanto la Val Imagna che corrisponde in buona parte pure ad una anticlinale, e le varie anticlinali e sinclinali trasversali che sulla stessa catena dell'Albenza hanno dato luogo a forme del suolo del tutto opposte. Inoltre la catena dell'Albenza è formata da più di una piega parallela, mentre la dorsale è unica e non coincide nemmeno

[1]) Nella regione montuosa che giace sulla sinistra del Brembo ha luogo una fortissima torsione delle pieghe, forse associata con faglie orizzontali, che ho potuto riconoscere sommariamente durante una escursione compiuta nei dintorni di Bota, ma che non sono riuscito, per mancanza di tempo, a determinare con una certa precisione e quindi a riferire ad una o all'altra delle due fasi orogenetiche sopra ricordate.

con l'asse di una anticlinale, bensì con l'asse della sinclinale, almeno per un notevole tratto, compresa fra le due anticlinali, a ginocchio dell'Albenza, e della Val Imagna. In conclusione, nella regione considerata manca un nesso diretto fra tettonica e orografia, ossia non si può dire che le anticlinali abbiano dato origine a rilievi e le sinclinali a depressioni. Una dipendenza indiretta, invece, si può riconoscere fra tettonica e orografia in quanto alla tettonica è dovuta la distribuzione e la disposizione delle varie zone litologiche da cui dipende, come vedremo subito, la configurazione della regione considerata sia nei dettagli, quanto nelle linee generali.

Rapporti fra la costituzione litologica e la configurazione morfologica.

Sotto il punto di vista morfologico i terreni che compongono la regione considerata possono venire divisi in due gruppi principali, in relazione con la loro maggiore o minore capacità di resistenza agli agenti dell'erosione. Al primo gruppo, prevalentemente scistoso-marnoso, appartengono il Raibliano, la zona inferiore del Retico, l'« Ammonitico rosso », in parte il « Rosso ad Aptici », il Sopracretaceo (*Flysch*). Al secondo gruppo, prevalentemente calcareo, appartengono la Dolomia Principale, il Retico superiore, il Lias inferiore e medio e la « Majolica ». Caratteri intermedi presenta la zona media del Retico e, talvolta, anche la zona inferiore dell'Hettangiano per la frequente alternanza dei terreni dei due gruppi.

Gli scisti variegati del Raibliano hanno poca influenza sulla morfologia per la loro limitatissima estensione superficiale. Sul fianco meridionale del Resegone essi determinano dei piccoli ripiani e talora anche delle piccole insellature quando sono compresi fra la Dolomia Principale e la Dolomia a *Conchodon*, come avviene sopra il Passo della Passata (Fig. 10).

La Dolomia Principale, invece, è il tipo di terreno che dà origine alle forme più aspre della regione. Creste sottili, torrioni e pinnacoli, pareti, burroni, sono frequenti nella Dolomia Principale, specialmente sul gruppo del Resegone. Non mancano anche forme carsiche come le grotte e le doline [1]).

Una particolare influenza, per quanto lieve, nella morfologia ha il livello bituminoso contenuto nella Dolomia Principale, in corrispondenza del quale si notano dei piccoli ripiani a circa 1530 m. s. m. sul fianco occidentale del Resegone [2]).

Caratteri del tutto opposti presenta il Retico inferiore nei riguardi della morfologia. Gli scisti e le marne che lo rappresentano hanno dato origine a forme dolci, a dossi tondeggianti, a pendii acclivi, a valli ampie. Tali caratteri presenta quasi tutta la parte orientale della regione considerata in cui il Retico inferiore ha la massima diffusione. Non mancano, però, anche sugli affioramenti del Retico inferiore dei piccoli salti rocciosi lungo i pendii, ai quali corrispondono delle cascate lungo i torrenti, salti determinati dai banchi calcarei intercalati in mezzo agli scisti e alle marne. Quando, poi, questi banchi hanno maggiore potenza, le forme divengono più aspre e si incontrano persino dei fenomeni carsici come, ad esempio, la grotta denominata « Tomba del Polacco » nei dintorni di Rota e qualche altra poco lontana.

---

[1]) Varie grotte ancora inesplorate si aprono intorno al Santuario della Madonna della Cornabusa sopra Cepino in Val Imagna. La chiesa stessa si trova in un'ampia caverna. Esempi di doline si osservano poco più in alto.

[2]) Cfr. in proposito anche PHILIPPI E., *Geol. d. Umgeg. v. Lecco* ecc. op. cit. pag. 350.

La zona media del Retico ha caratteri morfologici piuttosto vari, in rapporto con le frequenti intercalazioni marnoso-scistose che interrompono la serie calcarea. Se gli strati sono debolmente inclinati dà origine a una serie di gradini rocciosi separati da brevi cornici pianeggianti. Nella parte alta, però, della serie, sia nel Retico medio, quanto, specialmente, in quello superiore (Dolomia a *Conchodon*) si formano delle pareti, non di rado abbastanza elevate, come si osserva sul fianco nord-orientale dell'Albenza, poco sotto la dorsale. Anche nella Dolomia a *Conchodon* esistono forme carsiche: osservai delle piccole grotte e dei ripari sotto roccia nell' alta Val Serada (V. Imagna), presso la cima del M. Tesoro e in Val di Malanotte.

Le forme del suolo che si sono sviluppate in corrispondenza della serie retica sono sensibilmente diverse nei casi in cui gli strati abbiano una pendenza molto lieve o piuttosto marcata. Nel primo caso si formano dei rilievi sormontati da una specie di largo torrione corrispondente, quest'ultimo, agli strati calcarei del Retico medio che ricoprono gli scisti del Retico inferiore, come si può vedere, per esempio, sul M. Castello nell'alta Val Imagna; oppure delle ampie terrazze, determinate dagli scisti del Retico inferiore, limitate verso l' alto e verso il basso da pareti più o meno elevate prodotte dagli affioramenti di Retico medio-superiore e di Dolomia Principale. Caratteristica è la terrazza di questo tipo che si stende a circa 1000 m. d'altezza sul versante occidentale della Val Imagna, la cui presenza ha permesso lo svilnppo a tale altezza di parecchi centri abitati della valle, come Costa Imagna, Ca Cadè, Ca Bagazzino ecc. (Fig. 18-19). Altre false terrazze si notano nell'alta Val Imagna in corrispondenza di un livello marnoso del Retico medio. Nel secondo caso invece, si originano delle selle scavate nel Retico inferiore o nelle intercalazioni marnose del Retico medio. Un esempio ci è fornito dal Passo della Passata, ove troviamo la sella composta da due depressioni separate da un gruppo di strati calcarei del Retico medio; più in alto poi, è ancora l'altra selletta determinata dall'affioramento di Raibliano. Verso nord e verso sud la sella è limitata da pareti rocciose di Dolomia Principale (Fig. 10). Qui, però, lo sviluppo della sella è stato favorito dalla presenza di un disturbo tettonico.

Un altro esempio, abbastanza simile è rappresentato dal Passo della Porta che s'apre fra la parete di Dolomia Principale del Resegone e la parete di Dolomia a *Conchodon*; sul fondo affiora il Retico medio (Fig. 11). Ancora un altro esempio caratteristico è rappresentato dal Passo del Pertùs scavato nelle marne del Retico inferiore intercalate fra la Dolomia Principale della Corna Camozzera e i calcari madreporici del Retico medio del M. Picchetto (Fig. 17).

Varie altre insellature più o meno ampie, dovute alla presenza di livelli marnosi alternanti con i banchi calcarei del Retico medio, si notano lungo la dorsale M. Picchetto-M. Linzone.

I calcari selciferi del Lias inferiore e medio danno luogo spesso a forme abbastanza aspre, ma assai meno di quelle sviluppatesi sulla Dolomia Principale o sulla Dolomia a *Conchodon*. Un tipo di rilievo modellato nel Lias inferiore è rappresentato dalla piramide del M. Ubione con fianchi piuttosto inclinati e vallecole abbastanza profonde.

Il Lias superiore ha avuto nella nostra regione un'influenza morfologica particolare in rapporto con la posizione costantemente molto inclinata dei suoi strati e col fatto di trovarsi intercalato, insieme col Giura superiore, fra i banchi calcarei del Lias medio e quelli del tutto simili della « Maiolica ». Quasi sempre sul versante sud-occidentale della catena della Albenza con gli affioramenti di « Ammonitico rosso » e di « Rosso ad aptici » coincidono delle insellature e dei ripiani che si allungano in direzione parallela all'asse della mon-

tagna, ch'è poi la stessa degli strati. Tali forme sono state evidentemente prodotte dalla facile erodibilità delle marne del Lias superiore e del Giura in confronto alla grande resistenza all'erosione che oppongono i calcari del Lias medio e dell'Infracretacco che racchiudono le precedenti (Fig. 18).

Il tipo di paesaggio morfologico che si stende sul *Flysch* cretacco ricorda sensibilmente quello del Retico inferiore. È una serie confusa di colline dai profili tondeggianti che si stende sui margini sud-occidentali della nostra regione. Ad accrescere, però, la morbidezza delle forme hanno contribuito spesso i depositi morenici che fasciano qua e là la roccia in posto. Le zone più scoscese del *Flysch* corrispondono agli affioramenti dei calcari marnosi e la varietà delle forme del suolo sta in rapporto spesso con la varietà delle rocce che fanno parte della serie sopracretacea.

Dell'intimo nesso che esiste fra la natura litologica dei terreni e le forme del suolo si può riconoscere un ottimo esempio nella configurazione della Val Imagna. L'alta valle, dalle origini sino quasi alla confluenza del T. Imagna col T. Pettola, ch'è scavata nella zona inferiore marnoso-scistosa del Retico, appare ampia ed aperta. Sotto la confluenza e sino al Ponte Giurino, la vediamo racchiudersi notevolmente, mentre anche il corso d'acqua, in corrispondenza dell'affioramento di Dolomia Principale si sprofonda in una stretta forra. Fra il Ponte a Giurino e il Ponte delle Grate, col riapparire del Retico inferiore, la valle si riapre e l'alveo del fiume si allarga, ma poi di nuovo si restringe per breve tratto lungo il piccolo affioramento di Dolomia Principale del Ponte alle Grate. Con l'apparire della serie liassica la valle si richiude e si mantiene poi stretta ed incassata sino allo sbocco. Lungo questo tratto vediamo anche delle maggiori strozzature e delle forre laddove il fiume attraversa, per tre volte, la Dolomia a *Conchodon*, presso Ponte Canali, sotto Cagaleccio e intorno a Clanezzo.

La Val Brembilla, invece, si mantiene relativamente ampia dalle origini sino a qualche chilometro dallo sbocco, ossia per tutto il tratto in cui è scavata nel Retico inferiore. Appena, però, compare il Retico medio e poi la Dolomia a *Conchodon*, la valle si chiude e il fiume s'incassa in una forra che sèguita sino alla confluenza con la V. Brembana.

Da quanto sono venuto esponendo sui rapporti fra la costituzione geologica e la morfologia della regione considerata si può trarre la conclusione che le forme del suolo sono essenzialmente forme d'erosione, ossia che la sua attuale configurazione è il resultato dell'azione erosiva esercitatasi sulla regione dall'epoca della sua ultima emersione dal mare sino ai giorni nostri in rapporto con la varia resistenza opposta dalle diverse rocce che compongono il sottosuolo alle azioni erosive stesse.

Terrazzi orografici e resti di antiche superficie di degradazione.

Una regione relativamente ristretta, com'è quella considerata nel presente studio, e così varia per composizione litologica, poco si presta ad uno studio paleogeografico, poichè in mezzo alla varietà di forme provocate dall'azione selettiva degli agenti dell'erosione sulle rocce che compongono la regione, riesce assai difficile rintracciare resti di antiche superficie topografiche. Chi guarda dall'alto la Val Imagna scorge, per esempio, un gran numero di caratteristici lembi terrazzati disposti talora in sistemi continui; ma quando ne esamini con maggior dettaglio le condizioni geologiche si trova quasi sempre costretto a concludere che non si tratta di vere terrazze orografiche, ma semplicemente di ripiani determinati dalla presenza di livelli facilmente erodibili intercalati fra rocce più resistenti e dalla disposizione

orizzontale degli strati. Tolte di mezzo queste « false terrazze », a ben poche si riducono le terrazze che appaiono indipendenti dalla natura litologica del suolo e che sono, quindi, da interpretarsi come antichi livelli della valle.

Un lembo abbastanza caratteristico si trova presso lo sbocco della V. Imagna, sul fianco meridionale del M. Ubione, scolpito nei calcari selciferi del Lias inferiore a circa 700 m. s. m. Poco più a monte, sullo stesso rilievo, si nota un'altra piccola terrazza sopra Premasone, a 730-740 m. s. m. Più a monte ancora, mancano quasi completamente tracce sicure di questo livello, ma si osserva, però, che le sommità dei rilievi, specialmente sulla destra della V. Imagna, sono generalmente arrotondate e dolcemente ondulate sino a un migliaio circa di metri sul livello del mare. Così sull' Albenza, così sulla catena di spartiacque fra la Val Imagna e la V. Taleggio, così sul gruppo dolomitico del Sornadello e del Castel Regina. L'aspetto complessivo è quello di un paesaggio in uno stadio di maturità e tale carattere risalta meglio quando lo si confronta col paesaggio sottostante, più mosso e frastagliato, il quale ha non pochi caratteri di un paesaggio relativamente giovane. Secondo ogni probabilità, dunque, le forme rappresentano i resti di un'antica superficie topografica.

Un raccordo sicuro fra i due lembi terrazzati del M. Ubione e l'antica superficie topografica non è effettuabile direttamente, ma tutto lascia supporre che le due forme del suolo appartengono ad uno stesso sistema osservando, anche, che al di sopra delle due terrazze del M. Ubione pare che le forme della montagna si addolciscano sensibilmente.

Un altro livello di terrazze si osserva assai più in basso, a poche decine di metri sull'alveo attuale del torrente. Lembi evidenti accompagnano il corso dell'Imagna presso la zona di confluenza col Brembo; ne osserviamo a Clanezzo a 292 m. s. m., ne osserviamo intorno a 300 m. lungo la forra fra Clanezzo e il villaggio di Cabrozzo, che pure giace sopra uno di essi. Altri lembi minori si susseguono verso monte sino all'altezza di Strozza e si vanno lentissimamente innalzando sino a 315-320 m. s. m. Più oltre non si riesce più a distinguerle dai ripiani d'altro genere. Un analogo livello di terrazzi ho notato anche in Val Brembana nel tratto compreso fra Villa d'Almè e Zogno e non pare improbabile che le due serie appartengano ad un unico sistema.

Quanto all'età di questi sistemi di terrazze si può intanto affermare che il sistema più elevato, per primo descritto, è certamente più antico del secondo. Per determinare l'età di quest'ultimo ci si può riferire al piccolo lembo di Pliocene marino di Clanezzo. Come s'è visto, questo lembo s'appoggia sui calcari selciferi del Lias inferiore ad un'altezza sensibilmente inferiore rispetto alle terrazze orografiche del lato opposto della valle. La sommità delle argille plioceniche pare si trovi, invece, a circa 300 m., ossia alla stessa altezza della superficie delle terrazze. Così stando le cose, le superficie delle terrazze vengono a raccordarsi col banco di conglomerato calcareo (ceppo) che ricopre il Pliocene marino e quindi la loro incisione deve risalire alla fine del Pliocene. Ad un'età notevolmente più antica appartiene allora il sistema di terrazze del M. Ubione che giace ad un livello di 400 m. superiore al precedente.

Queste considerazioni ci portano allora alla conclusione che nel Pliocene la Val Imagna doveva essere già stata scavata abbastanza profondamente e che l'attività erosiva del torrente nel Postpliocene è stata assai piccola, dato che il dislivello fra le terrazze plioceniche e l'alveo attuale non supera una quarantina di metri.

APPENDICE PALEONTOLOGICA

FOSSILI DELLA DOLOMIA PRINCIPALE

Gyroporella vesiculifera Gümbel.

Gyroporella vesiculifera Di Stefano 1912, *La Dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellamare del Golfo (Trapani)*. Palaeontographia Italica, Vol. XVIII, Pisa, pag. 59, tav. VIII, fig. 2-3.

Si tratta di alcuni frammenti di dolomia zeppi di corpi cilindrici che presentano presso le pareti esterne delle serie di pori. Corrispondono bene a quelli figurati dal Di Stefano e da lui attribuiti alla *G. vesiculifera* Gümb.

Dolomia Principale. Sotto Costa Imagna. Sopra il Passo della Passata; a O di Pallio in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Myoconcha cfr. Taramellii Tommasi.

Myoconcha Taramellii Tommasi 1903, *Revisione della fauna a Molluschi della Dolomia principale di Lombardia*. Palaeont. Italica, Vol. IX, Pisa, pag. 102, tav. XVI, fig. 26.

Myoconcha Loeschmanni Frech 1912, *Nachträge zur Fauna des Rhäet und des Dachsteindolomites (Hauptdolomit)*. Result. Wiss. Erf. Balatonsees, I Bd., I T., Anh., VI, pag. 83, fig. 17.

Riferisco con dubbio a questa specie un esemplare mal conservato di valva sinistra. Presenta una forma subrettangolare, rigonfia, con l'apice molto spostato anteriormente. Dell' ornamentazione non si scorgono altro che tracce di energiche strie d'accrescimento. Nello stesso campione di roccia si notano degli altri frammenti della stessa specie in cui pure si riconoscono dei caratteri della *M. Taramellii*.

Ho riunito con questa specie anche la *M. Loeschmanni* Frech. che presenta sia la forma, quanto le dimensioni, quanto l'ornamentazione della *M. Taramellii* descritta nove anni prima dal Tommasi e forse non conosciuta dal Frech, che nemmeno la ricorda fra le forme affini.

La *M. Taramellii* è stata segnalata nella Dolomia Principale di Songavazzo in Lombardia, e di Sümeger Weinberg in Ungheria.

Dolomia Principale. Poco sotto Costa Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Myoconcha Cornalbae Stopp. sp.

Myoconcha Cornalbae Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia*, pag. 101, tav. XVI, fig. 21-23.

Questa specie è rappresentata da alcuni esemplari determinati dal Tommasi. È pure presente nel Retico.

Dolomia Principale. Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Myoconcha radians Stoppani sp.

Myoconcha radians Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia*, pag. 102, tav. XVI, fig. 24, 25.

Sono due esemplari determinati dal Tommasi, ma poco ben conservati.

Dolomia Principale. Colma di S. Pietro (V. Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pecten Imaniae (Varisco) Tommasi.

Pecten Imaniae Tommasi 1903, *Fauna Dolom. princ. Lombardia*, pag. 96, tav. XVI, fig. 1.

È il tipo della specie denominato dal Varisco e descritto dal Tommasi. È conservato sotto forma d'impronta. Esemplari migliori sono stati raccolti nel Retico e verranno descritti più avanti.

Dolomia Principale. Dosso Grenello presso Falghera in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Perna exilis Stoppani sp.

Perna exilis Desio 1927, *Faune triassiche e giurassiche delle Alpi Giulie Occidentali*. Giornale di Geologia, Ser. 2ª, Vol. II, Bologna, pag. 38.

Immerso parzialmente nel campione di dolomia con *Myoconcha* cf. *Taramellii* Tomm., è un esemplare di *Perna* che sembra appartenere alla *P. exilis* Stopp. sp. ma che non è possibile determinare con sicurezza. Numerosi altri, invece, ben conservati, provengon dalla V. Brembilla.

La *P. exilis* è diffusa in tutti i giacimenti di Dolomia Principale.

Dolomia Principale. Poco sotto Costa Val Imagna. Un esemplare di questa specie proviene anche dal Retico di S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo], M. Zuccone (V. Brembilla) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Macrodus cfr. Songavatii Stoppani sp.

Macrodon Songavatii Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia*, pag. 102, tav. XVII, fig. 3.

Da un'impronta di valva sinistra ho ricavato un calco in creta che presenta molte rassomiglianze con l'esemplare di questa specie figurato dal Tommasi.

Il *M. Songavatii* proviene dalla Dolomia Principale di Songavazzo in Lombardia.

Dolomia Principale. Poco sotto Costa Val Imagna [Col. Mus. Civ. Milano].

Myophoria Balsami Stoppani.

Myophoria Balsami Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia*, pag. 104, tav. XVII, fig. 4.

Pochi esemplari attribuiti a questa specie dal Tommasi.

Dolomia Principale. Alla Corte in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Myophoria cfr. picta Lepsius.

Myophoria cfr. *picta* Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia*, pag. 104, tav. XVII, fig. 5-6.

Alcune impronte furono riferite con dubbio a questa specie dal Tommasi.

Dolomia Principale. Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

? Cucculaea Porroi Tommasi.

Cucculaea Porroi Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia,* pag. 103, tav. XVI, fig. 27, tav. XVII, fig. 1.

Un grosso nucleo superficialmente incrostato di calcite cristallina che ricorda perfettamente per la sua forma la *C. Porroi* Tomm. della Dolomia Principale di Songavazzo. Va notato, però, che il nostro esemplare non porta tracce distinte delle impressioni muscolari: ciò potrebbe dipendere dall'incompleto modellamento del nucleo sul cavo della valva, ma in ogni modo non è possibile una attribuzione specifica sicura.

Dolomia Principale. Fra Bedulita e Costa Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Megalodus Gümbeli Stoppani.

Megalodon Gümbeli Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia,* pag. 106, tav. XVII, fig. 14, 16-18.

Questa specie è citata dal Philippi (*Geologie der Umgegend von Lecco* ecc. op. cit. pag. 351) sul Resegone e dallo Stoppani (*Geol. Paléont. couches à Avicula contorta* op. cit., pag. 253) nell'alta Val d'Erve. Non ho trovato quest'ultimi esemplari nelle collezioni del Museo Civico di Milano, nè la località è citata dal Tommasi.

Worthenia contabulata Costa sp.

Worthenia contabulata Desio 1927, *Faune triass. e giurass. Alpi Giulie Occ.*, pag. 45.

Sono vari esemplari di questa specie conservati in parte sotto forma di nuclei interni, in parte sotto forma di impronte. Corrispondono bene agli esemplari di *W. Songavatii* Stop. sp. della Dolomia Principale di Songavazzo, specie però quest'ultima che deve entrare in sinomia con la la *W. contabulata* Costa.

Specie diffusissima nella Dolomia Principale.

Dolomia Principale: fra il Pra della Ca' e la Capanna Escursionisti Monzesi, sul fianco meridionale e sulla cima del Resegone. Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano].

Worthenia Escheri Stoppani sp.

Schizogonium (?) *Escheri* Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia,* pag. 116, tav. XVIII, fig. 16-21.

Parecchi esemplari già determinati del Tommasi.

Dolomia Principale. M. Resegone, Val Imagna, Portiola (Val Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Undularia Quenstedti Stoppani sp.

Chemnitzia Quenstedti Stoppani 1865, *Géol. Paléont. Couches à Avicula contorta* ecc., pag. 37, tav. II, fig. 23.

È un nucleo interno rivestito in parte dal guscio, che corrisponde bene a quel nucleo del Retico dell'Azzarola su cui lo Stoppani ha fondato la specie. Per quanto possa apparire un po' arrischiata una determinazione di questo tipo, tuttavia la perfetta corrispondenza di forma dei due esemplari, raccolti a livelli assai prossimi — quello della mia collezione proviene dai livelli più elevati della Dolomia Principale — mi induce a dare la determinazione come abbastanza sicura.

La conchiglia è formata da sette giri disposti a stretta gradinata. I lati di ciascun giro sono piani, le suture piuttosto profonde; l'ultimo giro ha un'altezza corrispondente a 64 centesimi dell'altezza della conchiglia. L'angolo apicale è di 26°. Non si osserva alcuna traccia di ornamentazione. Le dimensioni sono: altezza mm. 31,4; larghezza dell'ultimo giro mm. 13,3.

Mi sembra del tutto arbitraria l'attribuzione a questa specie dell'esemplare figurato dal Dittmar (*Die Contorta-zone*, op. cit., pag. 138, tav. II, fig. 3). Questa specie è pure presente nel Retico.

Dolomia Principale. Sotto Valpiana (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

FOSSILI DEL RETICO.

La fauna retica della regione considerata comprende 117 forme di cui la massima parte (91) appartiene ai lamellibranchi, un piccolo numero ai gastropodi (12) e ai corallari (8) e poche altre agli echinodermi, ai brachiopodi e ai vertebrati, oltre a 2 specie rappresentanti del regno vegetale [1]). Questa grande prevalenza dei lamellibranchi nella fauna retica non è particolare alla nostra regione, ma è comune a tutta la Lombardia in cui su poco più di 160 specie, 112 appartengono ai lamellibranchi, 12 ai gastropodi e 20 ai corallari. Delle specie note in precedenza nella Lombardia, nella nostra regione sono rappresentate ben 59 di lamellibranchi, 8 di gastropodi, tutti i corallari. Parecchie di queste erano state trovate finora esclusivamente nella nostra regione e ad esse vanno ora aggiunte 12 forme di lamellibranchi e di 2 di gastropodi nuove per la scienza.

Le forme segnalate per la prima volta nel Retico lombardo — ma note precedentemente in altre regioni o in altri livelli — comprendono 20 specie di lamellibranchi, 2 di gastropodi e un corallo. Col presente studio sono state, quindi, aggiunte complessivamente alla fauna retica lombarda altre 37 forme fra coralli, lamellibranchi e gastropodi.

Si può aggiungere che non tutte le specie segnalate per la prima volta in Lombardia erano state indicate nel Retico. Cinque erano note finora solo nel Lias inferiore (Hettangiano), 3 nel Norico lombardo (Dolomia Principale) e una, determinata con certezza, nel Carnico.

Bactryllium striolatum Heer.

Bactryllium striolatum Stoppani 1865, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 143, tav. XXXIII, fig. A.

Frequentissima negli scisti marnosi retici è questa forma di *Bactryllium*, caratterizzata da due coste mediane longitudinali separate da uno stretto solco e da una fitta striatura obbliqua e trasversale.

Retico. Locatello, S. Omobono, Alta Val Serada (Val Imagna); Vedeseta (V. Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano]. V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Otozamites latior Saporta.

Otozamites latior Sordelli 1896, *Flora fossilis insubrica. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici.* Milano, pag. 68, tav. XIV, fig. 3.

---

[1]) Una di queste, il *Bactryllium*, di incerta sede. Dal computo vanno esclusi i foraminiferi sui quali non è stato esegito alcuno studio particolare.

Si tratta di un esemplare rappresentato dalla parte mediana di una foglia, descritto e figurato dal Sordelli. Fu raccolto « Nell'infralias del monte Albenza, presso S. Michele, in un calcare marnoso grigio plumbeo ». Evidentemente appartiene alla zona media del Retico. È conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo; Coll. Rota.

Pentacrinus bavaricus Winkler.

Pentacrinus bavaricus Winkler 1861, *Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen*, Zeitschr. d. D. Geol. Gesell., Berlin. pag. 486, tav. VIII, fig. 6.

In un calcare marnoso grigio-nerastro della Corna Rossa in Val Imagna ho raccolo vari articoli di *Pentacrinus* appartenenti a segmenti internodali e cirrali. Gli articoli hanno una forma substellata e facce rettilinee. Le suture sigiziali sono seghettate. Sulle facce articolari la rosetta, composta di cinque petali regolari, presenta 24 crenelle per ciascun settore che racchiudono un pavimento di forma ellittica. Le crenelle di due settori attigui vengono a contatto in prossimità dell'area centrale. Quest'ultima è leggermente depressa e sul fondo si apre il lumen di forma circolare. Gli articoli cirrali hanno una forma cilindrica e un rilievo trasversale sulla faccia articolare.

Questa specie è stata segnalata nelle Alpi Bavaresi, a Kössen in Tirolo e nel giacimento lombardo dell'Azzarola.

Retico: zona media. Corna Rossa in V. Imagna [Coll. Mus. Civico Milano].

Thecosmilia clathrata Emmr. sp.

Thecosmilia clathrata Frech 1890, *Die Korallenfauna der Trias*, Palaeontographica, Bd. XXXVII, Stuttgart, pag. 15, tav. IV, fig. 1-5, 7-11 (*cum syn.*).

Di questa specie, frequentissima nella zona media del Retico dell'Albenza, ho avuto in esame vari esemplari, ma quasi tutti più o meno completamente spatizzati. La determinazione è quindi un po' approssimata per una parte di essi, che non può nemmeno venire studiata in sezione sottile. A questa specie va riferita anche la *Rhabdophillia longobardica* Stoppani di cui pure ho avuto in esame un esemplare determinato dallo Stoppani.

Questa specie è diffusissima nei giacimenti retici specialmente nel versante settentrionale delle Alpi ed è presente anche nel Norico.

Retico: zona media. Pralingèr (Val d'Erve); Prato della Costa (Albenza); M. Tesoro; Passo della Porta (Resegone); sopra Pallio (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Thecosmilia Ombonii Stoppani.

Thecosmilia Omboni Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 103, tav. XXII, fig. 7.
— (?) Frech 1890, *Die Korallenfauna der Trias*, pag. 17, tav. III, fig. 3.

Il tipo della specie è abbastanza ben conservato, ma la figura che ne da l'autore non è forse molto chiara. Anche nella descrizione mancano indicazioni dettagliate sulla disposizione dei setti. Quest'ultimi sono disposti in 3 cicli. Quelli del primo ciclo sono più grossi e raggiungono quasi il centro del poliperite; quelli del secondo ciclo sono poco più brevi e più sottili; il terzo ciclo è composto di setti brevissimi intercalati fra i precedenti. Le superficie dei setti posseggono numerose sinapticule che si vanno diradando dalla periferia verso il centro. Alla periferia, inoltre, tutti i setti presentano un notevole ispessimento. Di setti dei primi due cicli se ne contano da 45 a 50. Quelli del terzo ciclo sembrano

sparsi un po' irregolarmente, ma forse ciò deriva dallo stato di conservazione non perfetto degli individui. In qualche esemplare sono rimasti conservati dei lembi di epiteca.

Questa specie, oltre che in Lombardia, pare esista anche nelle Alpi Orientali, presso Lienz.

Retico: Fuipiano (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Stylophyllopsis rudis Emmr. sp.

Stylophyllopsis rudis Frech 1890, *Die Korallenfauna der Trias*, pag. 50, tav. XII, fig. 4-14 (*cum syn.*).

Sono vari esemplari abbastanza bene conservati sui quali è stata fondata dallo Stoppani la specie *Montlivaultia Gastaldi*. Credo di poter senz'altro confermare il dubbio del Frech che si tratti della *St. rudis*.

La *St. rudis* è stata segnalata, oltre che nel Retico delle Alpi Salisburghesi, anche nella Dolomia Principale dei dintorni di Gosau.

Retico: Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano].

Thamnastraea rectilamellosa Winkler sp.
Tav. I fig. 39.

Thamnastraea rectilamellosa Frech 1890, *Die Korallenfauna der Trias*, pag. 60, tav. XVI e tav. XVII, fig. 7-8 (*cum syn.*).

Sono due esemplari incompleti, ma che lasciano vedere molto bene la struttura dei setti e la configurazione della parte superiore della colonia. Corrispondono perfettamente alla *Th. Meriani* Stoppani, che il Frech ha riunito, pur con qualche incertezza, con questa specie.

La *Th. rectilamellosa* è assai frequente negli strati di Zlambach nel Salzkammergut e nel Retico della Baviera. In Lombardia era stata segnalata col nome di *Th. Meriani* alla Azzarola.

Retico. Brumano e Rotafuori in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Astraeomorpha confusa Winkler sp.

Astraeomorpha confusa Frech 1890, *Die Korallenfauna der Trias*, pag. 67, tav. XIX, fig. 2-3, 5-6, 8, 10, 13 (*cum syn.*).

A questa specie attribuisco alcuni esemplari bene conservati che corrispondono a quelli riferiti dallo Stoppani alla *Isastraea Azzarolae* Stopp., specie questa riunita dal Frech con l'*A. confusa*.

L'*A. confusa* è molto diffusa in tutto il Retico europeo.

Retico. Rotafuori in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Coccophyllum acanthophorum Frech.

Coccophyllum acanthophorum Frech 1890, *Die Korallenfauna der Trias*, pag. 89, tav. XX, fig. 4-11.

Tre frammenti ben conservati di corallo corrispondono perfettamente al tipo del *C. acanthophorum* di Fischerwiese, rappresentato e descritto dal Frech.

Questa specie non era stata segnalata altrove.

Retico. Rotafuori in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Placunopsis Schafhäutli Winkler sp.

Anomia Schafhäutli Winkler 1859, *Die Schichten der Avicula contorta inner-und ausserhalb der Alpen.* München, pag. 5, tav. I, fig. 2.

Numerosi esemplari di questa specie furono raccolti in una lumachella calcarea della alta V. d'Assa. Più d'uno ha conservato intatto anche il guscio, ornato da minute strie radiali e da pieghe concentriche. Gli esemplari meglio conservati presentano una forma subcircolare e le valve piuttosto rigonfie. L'individuo più grosso misura 13.5 mm. di altezza e 13.5 mm. di larghezza. Questa specie era già stata segnalata in Lombardia.

Retico: zona media. Alta Val d'Assa (Albenza). Fianco S O del M. di S. Antonio Abbandonato in V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano].

Placunopsis Mortilleti Stoppani sp.
Tav. I Fig. 16.

Anomia Mortilleti Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 139, tav. XXXII, fig. 10-13.

Dall'esame del tipo della specie dello Stoppani, rappresentato nella tav. XXXII fig. 10 e riprodotto in grande nella fig. 13, devo avvertire che la insenatura che si osserva sul lato inferiore della valva è accidentale, poichè non si ripete su alcun altro esemplare. Inoltre gli individui non deformati sono tutti più alti che larghi. Gli esemplari da me raccolti sull'Albenza e conservati nei calcari (i precedenti sono contenuti in una marna scistosa) appaiono assai meno schiacciati, ma ciò deriva, come si vedrà per altre specie, dalle diverse condizioni di fossilizzazione.

Retico: zona media. Fra il culmine di S. Pietro e la V. Taleggio; Alta Val d'Assa, Valcava (Albenza); Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano].

Placunopsis alpina Winkler sp.

Anomia alpina Winkler 1859, *Schicht. A. contorta*, pag. 5, tav. I, fig. 1.
Anomia Favri Stoppani 1360-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 139, tav. XXXII, fig. 14-15.
Anomia alpina Principi 1910, *Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia*, Riv. Ital. Paleont., Catania. XVI, pag. 24, tav. I, fig. 17.

Questa specie si distingue essenzialmente dalla *Pl. Schafhäutli* per la forma più alta che lunga. Tale carattere presenta anche l'*Anomia* (= *Placunopsis*) *Favrii* Stopp. che non v'è quindi motivo di tenere distinta come specie a sè.

Secondo il Dittmar (*Die Contorta-Zone*, pag. 156) anche la *Pl. Schafhäutli* sarebbe da riunire con questa specie, ma la forma delle due specie è troppo diversa per poterle associare.

La *Pl. Alpina* è molto diffusa nel Retico europeo, in Inghilterra, Germania, Francia, Austria ecc.

Retico: zona inferiore. A S del Pertùs (Albenza); S. Omobono e Rotafuori (V. Imagna); S. Gaetano (V. Brembilla). [Coll. Mus. Civ. Milano e Bergamo].

Placunopsis sp. ind.

Anomia? Talegii Stoppani 1860-65 *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 139, tav. XXVII, fig. 16.

Si tratta di un'unica valva indeterminabile di *Placunopsis*, su cui è assolutamente impossibile fondare una specie. Le regioni apicale e cardinale non sono neppur visibili.

Retico: zona inferiore. Culmine di S. Pietro (V. Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Plicatula (?) papyracea Stoppani.

Plicatula ? papyracea Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 82, tav XVII, fig. 1-4.

È una specie questa, ancora assai poco conosciuta. Uno degli esemplari della mia collezione presenta gli stessi caratteri di quello rappresentato nella tav. XVII, fig. 1 dello Stoppani, per cui non esito a identificarlo con tale specie. Quanto al genere, mi sembra molto discutibile il riferimento ad una *Pticatuta*: manca qualsiasi traccia di striatura radiale. Forse si tratta di un' *Ostraea*.

Retico: zona inferiore. Valcava (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Dimyodon intusstriatum Emmrich sp.

Plicatula intusstriata Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont couches à Avicula contorta* ecc. pag. 80, tav. XV, fig. 9-16.

Dimyodon intusstriatum Vinassa de Regny 1906, *Fossili retici di Caprona*, Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. XXV, fasc. III, Roma, pag. 835 (*cum syn.*).

Questa specie è una delle più frequenti e caratteristiche della zona media del Retico della nostra regione. Spesso si raccolgono degli esemplari ben conservati con il guscio, ma di rado si riesce ad isolarli completamente dalla roccia.

Retico: zona media. Presso il Pertùs (Resegone); alta Val d'Assa, Cas. Sclapa, Valcava (Albenza); Strozza, S. Omobono, Locatello, Brumano, Fuipiano (V. Imagna); presso Maroncella in Val Brembilla; Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano]. Fra Ca Leggeri e S. Defendente, Roncola (Albenza); valletta dell'Avanzarola in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Un esemplare di *D. intusstriatum* fu da me raccolto anche nella caratteristica Dolomia a *Conchodon*, subcristallina, bruno-giallastra dei livelli più elevati del Retico, fra Ca Zanelli e C. Meroda nei dintorni di Valcava sull'Albenza [Coll. Mus. Civ. Milano].

Lima (Plagiostoma) discus Stoppani.

Lima discus Mariani 1919, *Fauna retica lomb.*, pag. 117 (*cum syn.*).

Questa specie di *Lima* retica era stata identificata, sulla base delle figure dello Stoppani, dal Dittmar (*Die Contorta-Zone*, pag. 160) con la *L. praecursor* Quenst. e successivamente riferita, con qualche incertezza, dal Bistram (*Fauna des unteren Lias in der Valsotda*, Ber. d. Naturf. Gesell. zu Freiburg, I, Bd. XIII, 1903, pag. 38) al *Ptagiostoma giganteum* var. *exattatum* Tqm. Il Mariani, invece, conservò la specie attribuendo ad essa degli esemplari determinati diversamente dallo stesso Stoppani.

Osservando gli originali dello Stoppani si scorge facilmente che la sua *L. discus* diversifica sia dalla *L. praecursor* Quenst., che ha una forma più allungata e obbliqua, sia dalla *L. exattata* Tqm., che oltre a possedere dimensioni sensibilmente maggiori è più inequilaterale ed ha un'ornamentazione più energica.

Retico: zona inferiore. S. Omobono, Rota Fuori (V. Imagna); V. Brembilla. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Lima (Plagiostoma) punctata Sowerby sp.

Lima punctata Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches A. contorta*, pag. 73, tav. XIII, fig. 1 (non 2-6).
Id. Mariani 1919, *Sulla fauna retica lomb.*, pag. 116.

La figura poco fedele dello Stoppani ha fatto sì che la sua determinazione venisse di tanto in tanto contestata. Io, però, dopo avere esaminato gli esemplari originali insieme ad altri, ritengo che la determinazione sia corretta. Devo solo avvertire che la forma lombarda ha le coste un po' più grosse di quello che non compaiano nella figura del Goldfuss (*Petrefacta Germaniae*, tav. CI, fig. 2), mentre risponde bene al tipo di grandi dimensioni figurato dal Sowerby.

Questa specie è abbastanza diffusa nel Retico della Baviera.

Retico: Zona media. Presso Brumano in V. Imagna. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Lima (Plagiostoma) praecursor Quenstedt sp.

Plagiostoma praecursor Quenstedt 1858, *Der Jura*, pag. 29, tav. XXX, fig. 22-24.
Lima punctata Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à A. contorta*, pag. 73 (pr. p.), tav. XIII, fig. 3 (non 1-2 e 4-6).

Un buon esemplare di medie dimensioni presenta, oltre che la forma, anche l'ornamentazione caratteristica di questa specie. Sono ben distinte le strie radiali e una minuta e fitta striatura concentrica che dà origine a una specie di punteggiatura simile a quella della *L. punctata* Sow.

Retico: Zona media. Fra Fuipiano e Pralongone in V. Imagna. L'esemplare è associato con uno di *Terebratula gregaria* Suess. [Coll. Mus. Civ. Pavia].

Lima (Plagiostoma) acuta Stoppani.

Lima acuta Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à A. contorta*, pag. 74, tav. XIII, fig. 9.
Id. Mariani 1919, *Sulla fauna retica lomb.* pag. 117 (*cum syn.*).

Si tratta di un buon esemplare dalla forma molto acuta, con angolo apicale di 65° che corrisponde bene al tipo della specie. Due altri, parzialmente immersi nella roccia, uno grande e uno piccolo, ricordano, specie il primo, la *L. Azzarolae* Stopp. riunita dal Mariani in sinonimia con la *L. acuta*. Presentano coste rade come la *L. Azzarolae*, ma un po' più elevate.

Retico: zona media. Valcava, Costa Imagna, Strozza (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano e Mus. Univ. Pavia].

Lima (Plagiostoma) lineato-punctata Stoppani.
Tav. I Fig. 17.

Lima lineato-punctata Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 137, tav. XXXI, fig. 14.

Si tratta di due esemplari, di cui uno è il tipo della specie. Lo stato di conservazione di ambedue è realmente poco buono, ma tuttavia è visibile l'ornamentazione rappresentata da sottili costicine radiali molto appressate e deppresse, attraversate da una minutissima striatura concentrica. Nella figura che dà lo Stoppani la conchiglia appare notevolmente più rigonfia di quello che non sia in realtà. Malgrado ciò non credo del tutto improbabile che gli esemplari in questione possano rientrare nella specie *L. punctata* Sow.

Retico: zona inferiore. Pura (V. Taleggio).

Pecten bavaricus Winkler.

Pecten bavaricus Winkler 1861, *Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen*. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell., Jahrg. 1861, Berlin, pag. 469, tav. V, fig. 12.

Attribuisco a questa specie un esemplare di valva destra non molto ben conservato, ma che tuttavia corrisponde abbastanza bene al tipo del Winkler sia come forma, quanto come dimensioni, quanto, infine, come ornamentazione.

Il *P. bavaricus* era stato segnalato finora solo nelle Alpi bavaresi.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Pecten (Aequipecten) strozzensis n. sp.
Tav. I. Fig. 14.

Si tratta di una curiosa forma di *Pecten* che presenta un po' l'aspetto di una *Lima*. Conchiglia inequilaterale, poco convessa e piatta presso i margini, subovale, più alta che lunga, contorno regolarmente arcuato, apice acuto e assai poco ricurvo. L'ornamentazione consiste in numerose strie radiali con andamento irregolare e non di rado intersecantisi fra loro. A circa metà altezza compaiono, poi, delle pieghe un po' più regolari che si vanno accentuando verso il margine palleale. Oltre a ciò si nota ancora una fitta, ma distinta, striatura concentrica e qualche lieve piega pure concentrica. Le orecchiette sono ben sviluppate: quella anteriore è più piccola di quella posteriore e quasi liscia. Quella posteriore porta tracce di strie radiali e possiede la solita striatura longitudinale. Non è nota la valva sinistra.

Fra le specie che in qualche modo ricordano il *P. strozzensis*, ricordo il *P. securis* Tqm., il quale, però, è di dimensioni minori, è equilaterale ed anche l'ornamentazione è un po' diversa.

Dimensioni. - Lunghezza mm. 30. Altezza mm. 35.

Retico: zona media. Strozza in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia[.

Chlamys Foipiani Stoppani sp.
Tav. I Fig. 13.

Pecten Foipiani Stoppani 1860-65, *Mon. couch. A. contorta*, pag. 75, tav. XIV, fig. 1-2.
» *Fuipiani* Mariani 1919, *Sulla fauna retica lomb.*, pag. 136.

Il tipo di questa specie, descritta abbastanza ampiamente dallo Stoppani, che ho rappresentato nella tavola è composto da due valve, una destra e l'altra sinistra, non molto ben conservate. Occorre poi avvertire che i due esemplari non appartengono allo stesso individuo per quanto sieno stati raccolti nella medesima località.

Retico: Fuipiano e Locatello in V. Imagna. Catrimerio in V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano e Bergamo].

Chlamys Imaniae (Varisco) Tommasi sp.
Tav. I Fig. 15.

Cardium sp. Stoppani. *In schedis.*
Pecten Ferrero Comotti. *In schedis.*
Pecten Imaniae Var. in Tommasi 1903, *Revisione della fauna a Molluschi della Dolomia principale di Lombardia*, Palaeont. Ital., vol. IX, Pisa pag. 96, tav. XVI, fig. 3.

Nel materiale della « Collezione Stoppani » del Museo Civico di Storia Naturale di Milano esiste un esemplare incompleto di *Chlamys* determinato come *Cardium* sp. Il

Tommasi ha trovato nelle collezioni dello stesso Museo un altro esemplare di *Chlamys* della Dolomia Principale della Val Imagna (Dosso Grenello presso Falghera) denominato dal Varisco *Pecten Imaniae*, che ha descritto con tal nome. Un materiale migliore e ben più abbondante, che m'è stato concesso in istudio dal Museo Civico di Bergamo, mi ha dato il modo di fissare meglio i caratteri della specie e di riconoscere la sua appartenenza al genere *Chlamys*. Uno degli esemplari di Bergamo porta l'indicazione *Chlamys Ferrero* Comotti, specie non mai descritta che ora rimane in sinonimia con il *P. Imaniae*..

Conchiglia inequilaterale e leggermente inequivalve, piuttosto rigonfia, con la massima convessità a circa metà altezza. Valva destra più convessa di quella sinistra, apice più prominente e ricurvo, ornata da 12 coste molto larghe e leggermente angolose, separate da solchi più stretti delle coste e poco profondi. Strie radiali molto energiche, che attraversando le coste danno origine a una serie di noduli allungati trasversalmente. Su ogni costa si conta almeno una ventina di tali noduli. Orecchiette mal conservate: quella anteriore è un po' più convessa di quella posteriore. Valva sinistra convessa, ma meno di quella opposta, ornata da 12 coste un po' diverse fra loro in grandezza e spesso disposte alternatamente, una più grossa e una più sottile, ma senza un ordine costante. Anche queste coste presentano delle nodulosità determinate dalle strie d'accrescimento, ma meno elevate di quelle dell'altra valva. Le orecchiette non sono molto sviluppate e quella anteriore è leggermente più grande di quella posteriore.

RAPPORTI E DIFFERENZE. - Qualche rassomiglianza colla *Chl. Imaniae* presenta il *P. jariniformis* Stopp., il quale possiede, però, un numero maggiore di coste (24-27). Anche la *Chl. Falgeri* Mer. sp. ricorda la nostra, ma essa pure ha un maggior numero di coste che inoltre sono prive di nodulosità. Su per giù gli stessi caratteri differenziali presenta anche la *Chl. Thiollierei* Mart. sp.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]; Pura in V. Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano].

Chlamys dispar Terquem sp.

Pecten dispar Terquem 1855, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg, Grand-Duché (Hollande) et de Hettange du département de la Moselle*, Mém. Soc. Géol. France, 2e Ser., T. V, 2e Ptie., Paris, pag. 323, tav. XXIII, fig. 6.

Sono due esemplari non molto ben conservati che presentano l'ornamentazione caratteristica di questa specie, composta da coste principali e secondarie disposte alternativamente. Quelle secondarie sono in numero di una, o più spesso due ed anche tre, fra due coste principali.

La *Chlamys dispar* è una forma prevalentemente hettangiana e come si vedrà più avanti è presente anche in tale piano nella nostra regione.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Lungo il torrente Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Chlamys Falgeri Merian sp.

Pecten (Chlamys) Falgeri v. Bistram 1903, *Fauna u. Lias Valsolda*, pag. 37, tav. III, fig. 1.

Questa specie è rappresentata da un ottimo esemplare bivalve di grandi dimensioni (Fig. 23), perfettamente corrispondente al tipo figurato nell'opera di Escher von de Linth, e da altri due parzialmente immersi nella roccia. Fra i caratteri particolari della valva

destra ricordo una certa irregolarità di grossezza di alcune coste, come si nota sulla figura del tipo della specie, mentre sulla valva sinistra compare qualche costa secondaria intercalata fra le coste principali.

Fig 23. — *Chlamys Falgeri* Mer. sp. Valva destra.
Esemplare di Fuipiano in V. Imagna (Retico medio).

La *Chlamys Falgeri* è nota tanto nel Lias inferiore lombardo quanto nel Retico.

Retico: zona media. Fuipiano e Sottocorna in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Univ. Pavia]. Brumano in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Chlamys valoniensis Defrance sp.

Pecten (*Chlamys*) *valoniensis* v. Bistram 1903, *Fauna u. Lias Valsolda,* pag. 150, tav. III, fig. 1.

Sono due esemplari di *Chlamys* che presentano le coste in due serie alternate, una più grossa, l'altra più sottile. Tale è appunto l'ornamentazione della *Chl. valoniensis* che trovasi pure nell'Ettangiano della nostra regione, come si vedrà più avanti.

Retico: S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Fuipiano in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Pteria contorta Portlock sp.

Avicula contorta Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 68, tav. X, fig. 15-21.

Pteria (*Avicula*) *contorta* Healey 1908, *The fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper Burma.* Palaeontologia Indica, Calcutta, N. Ser., Vol. II, Mem. N. 4. pag. 32, tav. V, fig. 1-5 (*cum syn.*).

La grande diffusione di questa specie e le varie descrizioni dettagliate e figurazioni mi consentono di non diffondermi a ridescriverne i caratteri. Avvertirò solo che la *P. contorta* è diffusissima nel Retico lombardo in tutte, si può dire, le località ove esso affiora.

Retico: zone inferiore e media. Casa presso quota 1191 sopra il Pertùs (Resegone); presso Cas. Picchetto, Passo della Passata; Valcava, a NE di Ca Leggeri, presso Costa Imagna (Albenza); Strozza, sopra Pallio, Pralongone, presso Tribulina (Val Imagna); presso C. Torre, presso Maroncella, fianco SO del M. di S. Antonio Abbandonato (V. Brembilla) [Coll. Mus. Civ. Milano]. Fra Fuipiano e Pralongone in Val Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Pteria aviculoides Stoppani sp.
Tav. I Fig. 8.

Arca aviculoides Stoppani 1857, *Studii geol. pal. Lombardia*, pag. 386.
Avicula aviculoides Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 135, tav. XXXI, fig. 4-5.

L'esemplare tipico di questa specie proviene dalla regione considerata ed è appunto quello rappresentato nell'opera dello Stoppani. Riporto qui la diagnosi dell'autore: « Conchiglia oblunga, liscia. Lato orale assai corto, arrotondato verso il lato palleale, ma terminato in punta verso il legamento. Lato anale tronco obliquamente senza carena e senza angolo saliente. Area assai eretta che trascende l'altezza dell'apice ». Gioverà aggiungere che dall'apice parte una costa ottusa, poco elevata, che si dirige, attenuandosi, verso il margine infero-posteriore.

Questa specie non è nota in altre località oltre a quelle sottoindicate.

Retico: zona inferiore. Colle fra la Val Taleggio e la Val Brembilla (= Colle di Bura). Strada Selino-Rota in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pteria cfr. **Sismondae** Capellini sp.

Avicula Sismondae Capellini 1866, *I fossili infraliassici dei dintorni del Golfo di Spezia.* Mem. Accad. Scienze Ist. Bologna, Ser. II, T. V, fasc. 4. pag. 413, tav. V, fig. 10.

Attribuisco con incertezza a questa specie ancora troppo poco nota, un esemplare di valva destra che ricorda da vicino quello dei dintorni di Spezia. Misura 18 mm. di lunghezza e 9,5 mm. di altezza. Nel nostro sembra che il margine cardinale sia un po' più lungo di quello della *A. Sismondae*, raggiungendo quasi metà lunghezza, ma lo stato di conservazione non permette di fissarne i caratteri.

Questa specie era stata segnalata solo nel Retico dei dintorni di Spezia.

Retico. Presso Portola in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pteria Gea d'Orbigny sp.

Avicula Gea d'Orb. Laube 1865, *Die Fauna der Schichten von St. Cassian.* II. Abt. *Brachiopoden und Bivalven.* Wien, pag. 50, tav. XVI, fig. 9.
— Di Stefano 1895, *Lo scisto marnoso con « Myophoria vestita » della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia.* Boll. R. Com. Geol. d'It., 3ª Ser., vol. VI, pag. 19, tav. I, fig. 1-9.

Questa specie raibliana, che non mi risulta sia stata finora segnalata nel Retico, è rappresentata da due esemplari di piccole dimensioni abbastanza ben conservati. Essi corrispondono bene specialmente a quelli del Gargano. Credo utile ricordare che nella fauna della Punta delle Pietre Nere, attribuita alla parte superiore del Raibliano, sono state segnalate anche due forme, la *Leda percaudata* Gümbl. e il *Cardium* cfr. *rhaeticum* Mer., del Retico.

Retico: zona media. Presso Casa Picchetto (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pteria sp. ind.

È una piccola forma di *Pteria* parzialmente immersa nella roccia e perciò non determinabile. Ricorda un po' la *P. Gea* d'Orb., ma a differenza di questa presenta la superficie delle valve liscia e l'apice più sporgente.

Retico: Nei pressi del Passo del Fò (Resegone). Altri esemplari indeterminabili di *Aviculae* della V. Taleggio e della V. Brembilla si trovano nella Collezione Stoppani. [Coll. Mus. Civ. Milano.

Cassianella speciosa Merian.

Avicula speciosa Merian 1853, in Escher v. d. Linth: *Geologische Bemerkungen über das nördliche Voralberg und einige angrenzenden Gegenden.* Zürig, pag. 19, tav. II, fig. 6-13.

Un unico esemplare un po' guasto, ma ancora determinabile con sicurezza; corrisponde bene al tipo rappresentato nella fig. 12 dell'opera di Escher v. d. Linth. Questa specie era stata segnalata solo con incertezza in Lombardia dallo stesso autore della specie.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cassianella fragilis sp. n.

Tav. I Fig. 11, 12.

Di questa specie ho avuto in esame solo due esemplari abbastanza ben conservati e uno frammentario di valva sinistra.

Valva ricurva, leggermente obbliqua. Margine cardinale rettilineo, apice sporgente sul margine cardinale. Orecchietta anteriore ben sviluppata, rigonfia, separata dalla zona apicale della conchiglia da un ampio solco. Orecchietta posteriore breve, ma incompletamente conservata. La superficie della conchiglia è ornata da sottili costicine che hanno inizio sull'apice e seguitano, dilatandosi, fin quasi al margine palleale. Dette coste si vanno assotigliando verso il lato anteriore della valva, mentre verso quello posteriore sono limitate da una costa più grossa al di là della quale la valva è liscia. Una serie di sottilissime strie concentriche attraversa la valva e raggiunge le orecchiette.

Rapporti e differenze. - Questa specie ricorda un po' la *Cassianella speciosa* Mer. sp. da cui si differenza per una minore obbliquità della valva, per la mancanza delle due pieghe posteriori e per la diversa conformazione delle orecchiette. Qualche rassomiglianza si può notare anche fra la nostra specie e la *C. Azzarolae* Mariani: quest'ultima, però, ha le orecchiette meno espanse e quella anteriore meno rigonfia, ornamentazione più debole e non presenta la forte costa posteriore. Anche con la *C. Beyrichii* Bittner, di un livello più antico, v'è qualche carattere in comune, ma quest'ultima è, se mai, più affine alla *C. Azzarolae* che alla nostra.

Retico: zona inferiore. Costa Imagna, S. Omobono, Rota Fuori, Rota Dentro (V. Imagna). [Coll. Museo Civ. Bergamo].

Cassianella imagnensis sp. n.

Tav. I Fig. 10.

È questa la forma da *Cassianella* più frequente nella nostra regione, per quanto raramente si possano raccogliere degli esemplari ben conservati. Ricorda abbastanza da vicino la *C. fragilis* or ora descritta, ma se ne distingue per una minore curvatura della valva sinistra, per l'orecchietta anteriore un po' più espansa e, soprattutto, per l'ornamentazione, costituita da forti rugosità trasversali. Ricorda un po' la *C. euglyphà* Laube di S. Cassiano.

Retico: zona inferiore. Costa Imagna, S. Omobono, Rota Dentro, Berbenno (V. Imagna). [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Gervilleia inflata Schafhäutl.

Gervillia inflata Schafhäutl 1851, *Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges*, München, pag. 134 e 146, tav. XXII fig. 30 a-b, tav. 34 fig. 2-3.

— Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* pag. 71, tav. XI, fig. 11-12, tav. XII, fig. 1-5.

Questa specie, ben figurata e descritta nell'opera dello Stoppani, è abbastanza frequente nella regione considerata, ma non è facile raccogliere esemplari in buono stato di conservazione. Tutti gli esemplari da me esaminati, sono di grandi dimensioni: il maggiore misura 130 mm. di lunghezza per 44 di larghezza.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (Val d'Erve); a sud di Valcava (Albenza); 4 km. circa a sud di Brumano (V. Imagna); poco a NE di Ca Leggeri (V. Imagna); Vedeseta (Val Taleggio). Altri frammenti non determinabili con sicurezza provengono da Valcava, (alta Val d'Assa) sul gruppo dell'Albenza; Locatello (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano]. S. Omobono, Rota Fuori, Fuipiano, Costa, Valsecca, in Val. Imagna; Lascolo in V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Gervilleia praecursor Quenstedt.

Gervillia praecursor Healey 1908, *Fauna of the rhaetic beds of Burma*, pag. 18, tav. III fig. 2-14.

Due buoni esemplari di questa specie corrispondono molto bene sia come dimensioni, quanto come forma, all'individuo rappresentato nella Tav. III, fig. 5 dell'opera di Healey. La *G. praecursor* è frequentissima in tutti i giacimenti retici europei e fu trovata anche in India.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Strada Selino-Rota in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Gervilleia Galeazzii Stoppani.
Tav. I Fig. 9.

Gervillia Galeazzii Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 136, tav. 31, fig. 7-9.

Poichè il tipo della specie proviene da una località della regione considerata nel presente studio, ho creduto utile riprodurre l'esemplare originale. Gioverà, anche, ripetere qui la descrizione dello Stoppani: « Conchiglia spessa, allungata, obbliqua, ornata di deboli coste radiali molto sottili e pieghe d'accrescimento. Il lato boccale è molto breve, massiccio, senza espansione, separato dalla regione palleale da una depressione molto sensibile, ch'è larga e profonda sull'orlo palleale e si va attenuando sino a scomparire verso gli apici. Lato anale lungo, arrotondato, formante un'espansione anale molto pronunciata. Quattro fossette legamentari ».

Questa specie è stata citata con dubbio nel Retico della Sümeger Waldes in Ungheria.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Gervilleia cfr. salvata Brunner sp.

Gervilleia salvata Brunn. sp., Tommasi 1903, *Revisione della fauna a Molluschi della Dolomia Principale di Lombardia*, pag. 98, tav. XVI, fig. 10-14.

Un esemplare non bene conservato ricorda da vicino questa specie della Dolomia Principale lombarda. Si distinguono abbastanza chiaramente anche le coste radiali e le strie d'accrescimento. Il nostro esemplare rassomiglia molto, sia come forma, quanto come dimensioni, a quello riprodotto nella Tav. XVI fig. 13 dell'opera del Tommasi. Questa specie non era stata ancora segnalata nel Retico.

Retico: zona media. Valcava (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Mytilus minutus Goldfuss.

Mytilus psilonoti Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 64, tav. X, fig. 1-5.
Mytilus minutus Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 122.

Salvo per pochissimi esemplari, è assai difficile riconoscere questa specie dagli esemplari deformati per schiacciamento di *Modiola gregaria* Stopp., specialmente quando sono conservati in rocce scistoso-marnose. Del resto i caratteri della specie sono malamente riconoscibili dalla succinta descrizione e dalla cattiva figura del Goldfuss. I nostri, più che altri, ricordano l'esemplare riprodotto alla tav. 49, fig. 8 della *Lethaea geognostica. II, Mesozoicum. I, Trias,* del Frech. Alcuni sono di dimensioni relativamente piccole (lunghezza mm. 32) altri molto notevoli (lunghezza 60 mm.).

Il *M. minutus* si trova in quasi tutti i giacimenti retici europei.

Retico: zona inferiore. Sotto il culmine di S. Pietro (V. Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano]. Strozza in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Modiola gregaria Stoppani sp.

Tav. I Fig. 6.

Avicula gregaria Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 70, tav. XI, fig. 6-10.
Mytilus scalprum (non Goldf.) Dumortier 1864, *Études paléontologiques sur les dépots jurassiques du bassin du Rhône.* I P. *Infralias*, Paris, pag. 41, tav. VII, fig. 15-16.
Modiola rhaetica Lepsius 1878, *Das westliche Süd-Tirol.* Berlin, pag. 362, tav. V, fig. 6.
Modiola gracilior Lepsius 1878, *Ibid.* pag. 363, tav. V, fig. 8.
Modiola gregaria Principi 1910, *Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia.* Riv. It. di Paleontologia, XV, fasc. I-II, pag. 26, tav. I, fig. 25-26,
— Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 38.

Dal confronto fra gli esemplari originali e le figure riprodotte nell'opera dello Stoppani esistono differenze così notevoli che difficilmente questa specie può essere bene interpretata affidandosi alla riproduzione. Non sarà perciò inutile ripetere la descrizione dell'autore con qualche aggiunta. Nella tavola ho riprodotto un esemplare che meglio ancora di quelli assunti come tipi della specie, che sono più o meno deformati e incompleti, si presta ad una identificazione.

« Conchiglia ovale, gibbosa, un po' arcuata, diversamente contornata, spessa, a forma di modello interno, liscia, lucente, ornata di strie concentriche molto fine. Lato boccale largo; lato anale obbliquo; lato palleale scavato. Apici molto acuti, ma non sporgenti dalla regione palleale. Regione cardinale rilevata a cresta nel mezzo. Nessuna espansione, nè fossette ligamentari ». Dagli apici parte un rilievo a forma di costa ottusa che via via che s'allontana, si dilata sino ad abbracciare tutta l'estremità posteriore delle valve. Il lato dorsale è regolarmente arcuato, senza angolosità in corrispondenza del raccordo fra il margine cardinale e il margine dorsale. Le dimensioni del tipo più grosso figurato dallo Stoppani sono di circa 39 mm. di lunghezza, 16 di altezza e 13 di larghezza. Nella mia raccolta ve n'è però di quelli che raggiungono 45 mm. di lunghezza.

Rapporti e differenze. - Questa specie presenta grandissime affinità con la *M. scalpra* Goldf. sp. (= *M. Morrisi* Oppel secondo Dumortier) e le sole differenze che credo di poter riscontrare consistono nelle dimensioni maggiori della seconda, nella forma leggermente più allungata e, sembra, anche nel lato anteriore delle valve un po' più dilatato. Con la nostra specie è, tuttavia, da identificare l'individuo figurato dal Dumortier e at-

tribuito al *Mytilus scalprum* Goldf. Non saprei, poi, trovare delle differenze essenziali fra la *M. rhaetica* Lepsius e la nostra specie. La *M. gracilior* non è che un individuo giovane della *M. rhaetica*. Forse la costa mediana della valva è un po' meno accentuata e ristretta in vicinanza dell'apice, ma ciò dipende dallo stato di conservazione o dalle condizioni di fossilizzazione, poichè fra gli individui da me esaminati tale carattere è variabile, specie in rapporto con la natura della roccia in cui il fossile è contenuto. A questo proposito devo aggiungere che alcuni individui deformati per compressione, difficilmente si possono distinguere da altri attribuiti a specie affini su esemplari non sempre ben conservati. Così il tipo della *Modiola ervensis*, che lo Stoppani aveva riferito in un secondo tempo al *Mytilus glabratus* Dunk. e che poi il Mariani ha fatto rivivere come specie a sè, è contenuto in una roccia scistosa e rassomiglia stranamente a un esemplare schiacciato di *M. gregaria*. Nessuno degli esemplari che ho avuto in esame e che fosse sicuramente identificabile con la *M. gregaria*, è contenuto in rocce scistose. Le differenze, in ogni modo, che distinguono la *M. ervensis*, dalla *M. gregaria*, consistono in una forma più dilatata e subovale, nello spessore minore delle due valve e nella accentuazione assai minore della costa mediana. Dalla *M. glabrata* Dunk. la nostra specie si differenzia per la forma più slanciata, flessuosa, e meno espansa posteriormente. Inoltre nella *M. glabrata* il lato dorsale forma un angolo ottuso col margine cardinale rettilineo, mentre nella *M. gregaria* tutto il margine dorso-cardinale è regolarmente arcuato.

Una discreta rassomiglianza presenta ancora la nostra specie col *M. minutus* Goldf., e specialmente con la figura che dà l'autore, la quale però consiste in un disegno poco chiaro. Confrontata, invece, con riproduzioni migliori si nota che il *M. minutus* ha una forma più larga, margini più ampi, rilievo centrale della valva più largo, specie nella regione apicale. La *M. gregaria* è una specie molto diffusa nei giacimenti retici della Lombardia.

Retico. Passo del Fò, Passo della Passata (Resegone); Pralingèr (V. d'Erve); Alta Val d'Assa, Valcava (Albenza); Strozza, S. Omobono, Locatello, sopra Pallio (V. Imagna); Val Brembilla; Portiola in V. Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano]. Costa Imagna, Valsecca (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Modiola Visgnolae Mariani.

Modiola Visgnolae Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 123, tav. VII, fig. 8-9.

Questa forma era stata segnalata finora solo nella zona inferiore del Retico della Madonna di Breno a sud di Bellagio. I miei esemplari corrispondono molto bene al tipo della specie con cui li ho confrontati. In essi è conservato anche il guscio della conchiglia, che mostra ben distinte le strie d'accrescimento.

Retico; Sopra Pallio (V. Imagna). Presso Maroncella (V. Brembilla) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Modiola ervensis Stoppani sp.

Tav. I Fig. 5.

Mytilus Ervensis Stoppani 1857, *Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia*. Milano, pag. 390.
Mytilus glabratus (non Dunk.) Stoppani 1860-65, *Mon. couch. A. contorta*, pag. 34, tav. XXX, fig. 32-33.
Modiola ervensis Mariani 1919, *Fauna retica lomb.* pag. 38.

Non è il caso che mi soffermi a dimostrare l'erroneità dell'identificazione degli esemplari raccolti dallo Stoppani e il *Mytilus glabratus* Dunk. La *Modiola ervensis*, affine

alla *M. gregaria*, si distingue da questa per la forma più larga e meno flessuosa. In generale raggiunge anche dimensioni maggiori. Questa specie era nota solo in V. d'Erve donde proviene il tipo della specie.

Retico: zona inferiore. Pralingêr (V. d'Erve); Alta Val d'Assa (Albenza); V. Taleggio; [Coll. Mus. Civ. Milano]. Costa Imagna; S. Omobono [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Modiola Schafhäutli Stur sp.

Mytilus Schafhäutli Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 66, tav. X, fig. 8-9.

Sono due esemplari incompleti ma facilmente identificabili per la caratteristica ornamentazione rugosa delle valve.

Questa specie è stata trovata nel Retico delle Alpi Bavaresi, di Kössen, della Wienerwald e all'Azzarola in Lombardia.

Retico: zona inferiore. Valle dell'Avanzarola presso Brumano in V. Imagna. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Modiola Adrarae Anelli.

Tav. I Fig. 3.

Modiola Adrarae Anelli 1929, *Fossili retici della Valle Adrara*. Giornale di Geologia, Ser. 2ª, Vol. III, (1928), Bologna (in corso di stampa).

Sono pochi esemplari di questa specie di *Modiola* della Valle Adrara caratterizzata da una forma ovoidale che ricorda quella della *M. Visgnolae* Mariani.

Retico: zone inferiore e media. Versante NE dell'Albenza [Coll. Mus. Univ. Pavia]; Bedulita in V. Imagna; Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Modiola orbicularis sp. n.

Tav. I Fig. 1, 2.

È con una certa esitazione che mi decido ad attribuire questa nuova forma al genere *Modiola* per la presenza di alcuni caratteri che la ravvicinano alle *Myoconchae*.

Conchiglia subovale obbliqua, mediocremente convessa. Lati inferiore e posteriore arrotondati, lato antero-inferiore incavato, lato antero-superiore breve e rettilineo. Apici piuttosto prominenti e ricurvi, l'ornamentazione è costistuita da strie e rughe concentriche le prime sottilissime, le seconde ben evidenti e disposte un po' irregolarmente sulla superficie della valva. Talora si nota anche una sottilissima striatura radiale. Non è visibile la regione cardinale.

Rapporti e differenze. - Questa nuova forma di *Modiola* è abbastanza diversa da tutte quelle finora note. Ricorda un po' la *M. Adrarae*, ma quest'ultima è assai più allungata, più stretta anteriormente e le rughe che ornano le valve sono meno accentuate. Qualche rassomiglianza si nota anche con la *Myoconcha brembillensis* Desio, ma si distingue facilmente perchè è assai più breve, più rigonfia e priva o quasi di ornamentazione radiale.

La *Modiola Visgnolae* Mariani in confronto alla nostra specie ha una forma meno tondeggiante, l'apice più sporgente e, poi, presenta sulle valve un solco obbliquo di cui non v'è traccia negli esemplari in questione.

Dimensioni: Lunghezza mm. 21; altezza mm. 16.

Retico: zona inferiore. Presso Maroncella in V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano].

Modiola cfr. producta Terquem sp.

Tav. I Fig. 4.

Mytilus semicircularis Stoppani 1857, *Studii geol. e paleont.* pag. 390.
Mytilus productus Terq., Stoppani 1860, *Géol. et Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 134, tav. 31, fig. 1.
Modiola semicircularis Stopp., Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 137.

L'esemplare di cui si tratta è costituito da una valva destra di notevoli dimensioni (lunghezza mm. 62, altezza mm. 24) conservata in un calcare marnoso-scistoso. La valva presenta una evidente frattura che l'attraversa longitudinalmente ed appare notevolmente deformata per compressione. Non mi sembra che sopra un esemplare di tal genere sia il caso di fondare una specie, tanto più che, se si tiene conto della deformazione subìta, non sembra diverso dalla *M. producta* Trq. con la quale appunto lo Stoppani l'aveva in un secondo tempo identificata.

Retico: zona inferiore. Pralingêr (V. d'Erve). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Modiola (Septiola) pygmaea Münster sp.

Mytilus sp. Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 134, tav. 30, fig. 34.
Modiola (*Septiola*) *pygmaea* Bittner 1895. *Lamellibranchiaten der Alpinen Trias*, Abhandl. k. k. Geol. Reichanst., Bd. XVIII, Hft. I, pag. 45, tav. V, fig. 2-7 (*cum syn.*).
Modiola pygmaea Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 38.

Questa specie di S. Cassiano, già nota nel Retico lombardo Guggiate, è rappresentata nella mia raccolta da un unico esemplare di piccole dimensioni associato con numerosi individui di *Pteria contorta*.

Retico: zona media. Valcava (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Myoconcha Cornalbae Stoppani sp.

Myoconcha Cornalbae Tommasi 1903, *Revis. fauna Dolomia princ. di Lombardia*, pag. 101, tav. XIV, fig. 21-23.

Gli esemplari attribuiti a questa specie — nota finora solo nella Dolomia Principale — sono abbastanza ben conservati per una determinazione sicura. Caratteristiche sono soprattutto, le coste radiali irradianti dall'apice.

Retico: zona inferiore. Pralingèr in V. d'Erve [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Myoconcha brembillensis sp. n.

Tav. I Fig. 7.

È questa una nuova forma di *Myoconcha* retica molto affine alla *M. lombardica* Hauer del Raibliano ed è appunto in base a tale affinità che ho riferito senz'altro la forma in questione al genere *Myoconcha*, malgrado non si conoscano i caratteri della regione cardinale.

Conchiglia subovale, obliqua, più stretta anteriormente che posteriormente, mediocremente convessa, con margine posteriore pianeggiante. Apice poco pronunziato, lato anteriore un po' incavato, lato posteriore regolarmente arrotondato, lati superiore e inferiore rettilinei. L'ornamentazione consiste in sottili strie radiali ben evidenti sulla parte centrale della valva e in strie e rughe concentriche embriciate, perpendicolari alle precedenti.

Rapporti e differenze. - La forma più affine alla *M. brembillensis* è, come ho detto, la *M. Lombardica* Hauer. Quest' ultima si distingue dalla prima per avere il lato posteriore meno dilatato, l' apice più elevato e per essere priva di ornamentazione radiale. L' ultimo carattere si trova, però, sulla *M. Cornalbae*, Stopp. ma in questo caso è assai più marcato, tanto che al posto delle strie si hanno delle vere e proprie coste e, inoltre, la *M. Cornalbae* ha una forma generale ben diversa e assai più slanciata. La *M. Taramellii* Tomm., che presenta qualche analogia con la *M. brembillensis*, si distingue facilmente per la sua forma subrettangolare e per la mancanza di ornamentazione radiale.

Dimensioni: Lunghezza mm. 26.5; altezza mm. 16.7.

Retico: zona inferiore. Presso Maroncella in V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pinna papyracea Stoppani.

Pinna papyracea Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 133, tav. XXXI, fig. 2-3.

Si tratta di alcuni esemplari mediocremente conservati di una grossa *Pinna* determinati come *P. papyracea* dallo Stoppani stesso.

Questa specie è nota in Lombardia anche a Gaggio.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve); Berbenno in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Pinna miliaria Stoppani.

Pinna miliaria Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 63, tav. VIII, fig. 3-6; tav. IX, fig. 1-3.

Due esemplari di *Pinna* parzialmente immersi nella roccia presentano l'ornamentazione caratteristica di questa specie, costituita da coste longitudinali tubercolate e da strie e pieghe d' accrescimento.

Questa specie era nota precedentemente solo all'Azzarola.

Retico: zona inferiore. Berbenno e S. Omobono in Val Imagna; Ponte di Sedrina; Valcava (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Macrodus Azzarolae Stoppani sp.

Macrodon Azzarolae Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 123.

L' esemplare che attribuisco a questa specie non è molto ben conservato, ma sia le dimensioni, sia la forma, sia, infine, l' ornamentazione, corrispondono bene alla descrizione dell' autore e agli originali conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Questa specie era stata segnalata finora solo all'Azzarola.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Macrodus pumilus Dittmar sp.

Arca pumila Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 170, tav. III, fig. 3.

È un bel esemplare di valva sinistra di piccole dimensioni, misurando 12,5 mm. di lunghezza e 11,3 m. d' altezza, di forma subrettangolare, ornato da numerose e sottili coste radiali che intersecano delle strie d' accrescimento ben evidenti. Sul lato posteriore la valva presenta un' angolosità che racchiude l' area, ornata da tre forti coste radiali. Anche sul lato anteriore della valva si notano 4-5 coste radiali più in risalto.

Il nostro esemplare corrisponde abbastanza bene a quello figurato dal Dittmar e si distingue dalla specie più affine, il *M. bavaricus* Winkl. sp., specialmente per la forma rigonfia del lato anteriore. Minore rassomiglianza presenta col *M. Azzarolae* Stopp., sp. di dimensioni più vistose e con ornamentazione più regolare.

Questa specie proviene dal Retico delle Alpi Bavaresi.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Macrodus (?) imagnensis sp. n.

Tav. I fig. 34.

Purtroppo di questa nuova specie posseggo solamente un esemplare di valva sinistra, ma le diversità ch' esso presenta anche rispetto alle forme più affini sono così rilevanti da costringermi a tenerlo separato come specie a sè.

Forma allungata, regolarmente convessa, priva di solco mediano; lato anteriore convesso come nel *M. pumilus* Dittm. sp., margine inferiore regolarmente arcuato. Del lato posteriore poco si distingue: sembra provvisto di un' area molto ampia.

L' ornamentazione consiste in strie concentriche molto energiche, che occupano tutta la faccia esterna della valva. La metà posteriore di essa è ornata anche da coste radiali che hanno inizio poco sotto l' apice e raggiungono il margine palleale. Queste coste sono assai forti in prossimità dell' area, mentre si vanno assottigliando verso la metà della valva sino a scomparire, cosicchè il lato anteriore rimane ornato solo dalle strie d'accrescimento.

Non è visibile la regione cardinale, per cui non può essere riconosciuto con sicurezza il genere.

Rapporti e differenze. - Le specie più affini al *M. imagnensis* sono il *M. Azzarolae* e il *M. pumilus*. Il primo, però, ha la forma più allungata, il margine inferiore quasi rettilineo anzichè arrotondato e, inoltre, le coste radiali coprono tutt' intero il lato esterno della valva. Il secondo presenta sulle due valve un solco mediano che manca nel nostro esemplare, ha il margine inferiore incavato, anzichè convesso, ed è proporzionalmente più allungato. Qualche rassomiglianza presenta la nostra forma col *M. Collenoti* Martin sp., il quale ha pure il margine inferiore regolarmente arcuato, ma ha anche una lunghezza proporzionalmente maggiore e un' ornamentazione diversa.

Dimensioni. - Lunghezza mm. 21 ; altezza mm. 16.

Retico: zona inferiore. Torrente Pettola, presso S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Macrodus (?) quadratus sp. n.

Tav. I fig. 35, 36.

Malgrado di questa nuova forma possegga parecchi esemplari, non sono riuscito a stabilire con sicurezza l' appartenenza generica, dato che in nessuno di essi è allo scoperto la regione cardinale.

Conchiglia di grandi dimensioni, subquadrangolare, poco convessa, troncata anteriormente. Margine inferiore leggermente arcuato. Apice molto ricurvo, subcentrale, appena un po' spostato in avanti. Area molto ampia, non limitata lateralmente da coste.

L' ornamentazione consiste in coste concentriche relativamente elevate e abbastanza regolarmente distanziate una dall' altra. Sul lato anteriore compaiono anche delle coste radiali che intersecano le precedenti determinando una specie di suddivisione a maglie. Le coste radiali divengono, però, sottilissime sino a scomparire del tutto verso la metà della valva cosicchè il lato posteriore n' è completamente sprovvisto.

Rapporti e differenze. - Non conosco delle forme che presentino notevoli affinità col *M. quadratus*. Qualche rassomiglianza si può riconoscere col *M. imagnensis* Desio che, però, si distingue facilmente per le dimensioni assai minori e per forma molto più allungata e convessa.

Dimensioni: Lunghezza mm. 35; altezza mm. 27.

Retico: zona inferiore. Torrente Pettola presso S. Omobono, Selino, Rotafuori in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Strada Selino-Rota [Coll. Mus. Civ. Milano].

Nucula Matanii Stoppani.

Tav. I Fig. 31.

Nucula Matani Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 129, tav. 30, fig. 7.

— Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 125.

Gli esemplari di questa specie si trovano associati in gran numero nei livelli marnosi neri della zona inferiore del Retico e spesso presentano ben conservato anche il guscio. Hanno una forma subtriangolare col margine anteriore pressochè rettilineo, quello posteriore e quello inferiore leggermente ricurvi. L' apice è poco prominente e spostato anteriormente. La superficie delle valve è ornata da numerose strie di accrescimento piuttosto sottili. La figura dello Stoppani non è eccessivamente fedele: questo fatto ha indotto probabilmente il Dittmar a riunirla con la *Tellina* (?) *bavarica* Winkl.

La *M. Matanii* è frequente nei giacimenti retici lombardi.

Retico: zona inferiore. Corna, Gerosa, Strozza, (V. Imagna). Passo della Passata (Resegone). S. Omobono in Val Imagna; Costa Imagna Ponte alle Grate, Selino. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Leda Deffneri Opp. e Suess.

Leda Deffneri Schlönbach 1862, *Beitrag zur genauen Niveau-Bestimmung des auf der Grenze zwischen Keuper und Lias im Hannoverischen und Braunschweigischen auftretenden Sandsteins.* N. Jahrb. f. Mineral. Geol. u. Pal., Jahrg. 1862, pag. 156, tav. III, fig. 3b (non 3a e 3c).

Un piccolo esemplare non molto ben conservato corrisponde bene a questa specie che si distingue da quella affine, la *L. Borsonii* Stopp., con cui talvolta è stata confusa, soprattutto per la posizione notevolmente più anteriore dell' apice.

Retico: zona inferiore. Strada Selino-Rota in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Leda percaudata Gümbel.

Leda percaudata Checchia 1901, *Nuove osservazioni sulla fauna triasica della Punta delle Pietre Nere presso il Lago di Lesina (Capitanata).* Boll. Soc. Geol. It., Vol. XX (1901), pag. 143 (*cum syn.*).

È questa una delle forme più diffuse di *Leda* del Retico lombardo. Presenta per lo più piccole dimensioni e un rostro molto sviluppato. Il rostro è generalmente separato dal resto della conchiglia da una leggera infossatura che, tuttavia, non sempre è ben evidente. Questa specie è nota anche nel Raibliano ed è assai diffusa nel Retico europeo.

Retico: zona inferiore. Passo della Passata (Resegone); Locatello, Tribulina, Bedulita, Strada Selino-Rota (V. Imagna); Pura (V. Taleggio). [Coll. Mus. Civ. Milano]. Costa Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Leda Borsonii Stoppani.

Leda Borsoni Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 132, tav. XXX, fig. 25.
Leda Deffneri Opp. e Sss. in Stoppani 1860, *Ibid.* pag. 131, tav. XXX, fig. 22-24.
Leda Borsonii Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 137.

Gli esemplari attribuiti dallo Stoppani alla *L. Deffneri* Opp. e Suess sono da riunire — come ha rettificato anche il Mariani — con questa specie, che ha una forma più slanciata, l'apice meno eccentrico e una coda più sviluppata. Quando gli esemplari sono un po' deformati per schiacciamento, presentano, tuttavia, notevoli rassomiglianze con la *L. Deffneri*.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve); Passo del Fò, Passo della Passata (Resegone); Selino, Strada Selino-Rota (?) (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Palaeoneilo Zannonii Stoppani sp.

Anatina Zannoni Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 127, tav. XXIX, fig. 23.

Il tipo di questa specie è costituito da una valva sinistra leggermente deformata per schiacciamento e non molto bene isolata dalla roccia. Anche gli altri esemplari determinati dallo Stoppani non si trovano in condizioni migliori. È dubbio, perciò, che si tratti di una specie nuova: essa in ogni modo mi pare molto simile al *Palaeoneilo praeacuta* Klipst. sp. di S. Cassiano, ma non è possibile una identificazione.

Retico: zona inferiore. Passo della Passata (Resegone); Locatello (V. Imagna); V. Taleggio; presso Valcava (Albenza); V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. (?) S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Myophoria prealpina Jeannet.

Myophoria prealpina Jeannet 1913, *Monographie géologique des Tours d'Ai et des regions avoisinantes (Prealpes Vaudoises)*. I. P. Mat. carte géol. Suisse, N. Ser., XXXIV Livr., pag. 372, tav. A, fig. 15.

Attribuisco a questa specie un esemplare di piccole dimensioni di *Myophoria* che pur rassomigliando alla *M. inflata* Emmr. presenta una forma più elevata e, soprattutto, delle coste concentriche notevolmente più rade. Per questi caratteri l'esemplare corrisponde alla *M. prealpina,* affine alla *M. inflata,* e, finora, segnalata solo nell'Hettangiano inferiore della Svizzera.

Retico. Alta Val Serada (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Myophoria inflata Emmerich.

Myophoria inflata Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 58, tav. VII, fig. 4-5.

Questa specie è rappresentata nelle collezioni che ho avuto in esame da numerosi esemplari, di cui alcuni ben conservati corrispondono perfettamente a quello figurato nella opera dello Stoppani. In tutti sono ben evidenti i caratteri specifici.

Questa specie è diffusa in tutti i giacimenti retici dell'Europa centrale e delle Alpi.

Retico: zone inferiore e media. Strada Selino-Rota; fra Strozza e Ponte Giurino; Bedulita (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano]. T. Pettola presso S. Omobono in V. Imagna, V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Myophoriopis isosceles Stoppani sp.

Myophoria isosceles Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 128, tav. XXX, fig. 1-4.
Schizodus isosceles Vinassa de Regny 1919, *Fossili retici di Caprona* pag. 840.

A questa specie appartengono numerosi esemplari, taluni dei quali perfettamente conservati e in parte determinati dallo Stoppani. Riguardo al genere, più che di uno *Schizodus* o di una *Myophoria*, pare si tratti di una *Myophoriopis* del tipo della *M. lineata* Münst. sp.

La *M. isosceles* è stata segnalata in tutti i principali giacimenti retici della Lombardia.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve); Selino e strada Selino-Rota in V. Imagna, presso Maroncella in V. Brembilla; Bura in V. Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano]. Presso Bedulita; S. Omobono; presso Rotafuori in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Gerosa in V. Brembilla [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Myophoriopis depressa Moore sp. var. brevis n. f.

Tav. I fig. 29, 30.

Molto prossima all'*Axinus depressus*, descritto dal Moore (*On the zones of the Lower Lias and the Avicula contorta zone*, Quart. Journ. Geol. Soc., May. 1861, pag. 503, tav. XV, fig. 17), è una forma di *Myophoriopis* lombarda. Dalla specie inglese, si distingue per una lunghezza minore delle valve in rapporto all'altezza. Per tale carattere si avvicina sensibilmente alla *M. isosceles* Stopp. sp., ma questa è ancora più corta ed ha una carena pronunciata, mentre quella della nostra forma è appena accennata ed ottusa. La superficie della valva è ornata da numerose strie d'accrescimento più o meno regolari. Gli esemplari sono spesso conservati col loro guscio.

Retico: zona inferiore. Presso il Passo del Fò (Resegone); Piazzasco presso Berbenno (V. Imagna); Presso la sorgente solforosa di Brembilla. Presso il passo del Pertùs (Albenza-Resegone) (determinazione incerta) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Schizodus (?) alpinus Winkler.

Schizodus alpinus Winkler 1859, *Schichten d. Avicula contorta* pag. 15, tav. II, fig. 1.

È un unico esemplare che corrisponde perfettamente a quello rappresentato nell'opera del Winkler. Non credo che questa forma rappresenti gli individui adulti della *Corbula alpina* Winkl., come è propenso a ritenere il Dittmar (*Die Contorta-Zone*, op. cit. pag. 175), non foss'altro per la forma complessiva troppo diversa degli individui.

Lo *Sch. alpinus* è stato segnalato in varie località delle Alpi Bavaresi, a Kössen e alla Spezia.

Retico: zona inferiore. Bedulita in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Trigonodus elongatus Moore sp.

Axinus elongatus Moore 1861, *On the zone low. Lias* ecc. pag. 503, tav. XV, fig. 18.
Nucula sp. Stoppani, *in schedis.*

Si tratta di un esemplare in ottimo stato di conservazione che corrisponde assai bene al tipo della specie malgrado l'incerta determinazione dello Stoppani. Misura 21 mm. di lunghezza e 12.5 mm. d'altezza; supera, perciò, in dimensioni il tipo inglese. Alla medesima specie appartiene anche un altro esemplare mediocremente conservato.

Il *Tr. elongatus* è una specie del Retico del Sommerset (Inghilterra).

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia]. Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano].

Conchodus infraliasicus Stoppani.

Conchodus infraliasicus Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 246, tav. XXXVIII, IXL, XL.

Questa caratteristica specie che, insieme col genere *Conchodon*, era stata abolita perchè ritenuta sinonima del *Lycodus cor* Schafhäutl in base a confronti fondati sulle figure dei vari autori, sta ora per riprendere il suo posto per merito del dott. A. Kutassy di Budapest. Da alcuni confronti, infatti, eseguiti fra un modello in gesso del tipo del *Lycodus cor* e il tipo della specie dello Stoppani, risultano tali differenze da giustificare la separazione non solo delle due specie, ma anche dei due generi. E ciò torna a grande vantaggio anche della stratigrafia in cui il termine di *Conchodon* era ormai entrato nell'uso per distinguere il più alto livello del Retico.

Retico: zona inferiore. Dintorni di Brumano in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Mysidioptera faba Winkler sp.

Myacites faba Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta*, pag. 19, tav. II. fig. 6.
Lithopagus ? faba Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 67, tav. X, fig. 12-14.

Sono in buona parte gli esemplari raccolti dallo Stoppani. Di essi uno solo è abbastanza bene conservato e corrisponde molto bene a quelli figurati dal Winkler. Devo notare che nelle figure dello Stoppani l'apice appare più prominente di quello che non sia negli originali da me esaminati e del tipo della specie nella rappresentazione del Winkler.

Quanto al genere, piuttosto che un *Myacites* o un *Lithodomus* credo si tratti di una *Mysidioptera*, affine alla *M. oblonga* Bittner di S. Cassiano.

La *M. faba* è stata segnalata, oltre che in Lombardia, nel Retico delle Alpi Bavaresi a Kössen e alla Spezia.

Retico: zona media. Fuipiano in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano]. Strozza in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Anoplophora Pralingeri Mariani.

Anoplophora Pralingeri Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 128, tav. VII, fig. 12-13.

Sono il tipo della specie descritto dal Mariani e un altro esemplare un po' deformato della V. Imagna. A proposito di questa specie, credo utile rilevare le notevoli rassomiglianze che presenta con la *Pleuromya bavarica* Winkler di cui, però, si conosce solamente il nucleo interno e quindi non può essere che assai difficilmente utilizzata nelle determinazioni.

Retico: zona inferiore. Pralingèr in V. d'Erve. Strada Selino-Rota in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardinia cultrata Stoppani sp.

Arca cultrata Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 60, tav. VII, fig. 11-12.
? *Cucullaea cultrata* Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 137.

È l'esemplare figurato e descritto dallo Stoppani. Occorre avvertire, però, che la figura è poco fedele: l'insenatura del margine inferiore non è un carattere della specie, ma pare, invece, dovuta a una deformazione. Inoltre, il lato anteriore è notevolmente incavato sotto l'apice e appuntito. Non è visibile affatto la cerniera. Piuttosto che un' *Arca* o una *Cuculaea*, la specie sembra appartenere ad una *Cardinia* intesa nel senso dello Zittel [1]).

Retico: zona inferiore. Vadeseta (Val Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardinia antero-truncata Mariani.

Anatina Amicii (non Oppel) Stoppani 1860-63, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 127, tav. XXIX, fig. 21 (non 20, 22).

Cardinia antero-truncata Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 128, tav. VII, fig. 14-15.

Il tipo di questa specie descritto dal Mariani proviene dalla Val Taleggio e finora non era stato raccolto che quell'unico esemplare. Gli esemplari da me trovati in Val Imagna corrispondono molto bene al tipo sia per dimensioni, quanto per la forma. Come unica differenza noto le strie concentriche un po' più marcate.

Alla stessa specie appartiene anche un esemplare attribuito dallo Stoppani alla *Anatina Amicii* Opp. e ritenuto dal Dittmar un individuo di *Anatina rhaetica*. Esso sembra realmente un po' più appiattitto e allungato posteriormente del tipo della *Cardinia antero-truncata*, ma ciò è una semplice conseguenza di una leggera deformazione per schiacciamento.

Retico: zona inferiore. Vedeseta in V. Taleggio; fra Selino e Rotafuori in V. Imagna. [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardinia Desoudini Terquem.

Cardina Desoudini Terquem 1855, *Paléont. ét. inf. Liasique* ecc. pag. 300, tav. XX, fig. 1.

A questa specie appartiene un buon esemplare di notevoli dimensioni di valva sinistra. In esso è pure visibile in parte la regione cardinale, che mostra con sufficiente chiarezza i caretteri del genere. L'ornamentazione è debole e costituita da leggere pieghe concentriche e da strie d'accrescimento.

Questa specie hettangiana viene segnalata per la prima volta nel Retico.

Retico: zona inferiore. T. Pettola presso S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cardita (Palaeocardita) austriaca Hauer sp.

Cardita austriaca Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 53, tav. VI, fig. 1-8.

Questa specie, diffusa nel Retico lombardo, è stata già descritta ampiamente dallo Stoppani e da esso figurata abbastanza bene. Gli esemplari da me esaminati, fra cui si trovano quelli dello Stoppani, sono spesso schiacciati e conservati in uno scisto marnoso nerastro.

Questa specie è diffusa in tutti i giacimenti retici delle Alpi.

Retico: zona inferiore e media. Pralingèr (V. d'Erve); S. Giacomo. Dintorni di

(1) Zittel C., *Traité de Paléontologie*, I, II, Paris 1887, pag. 62.

Tribulina (V. Imagna); Val Brembilla (zona media); Vedeseta (V. Taleggio: zona media). [Coll. Mus. Civ. Milano]. Strozza, Rota Dentro, Berbenno, Brumano (V. Imagna); V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cardita (Palaeocardita) munita Stoppani.
Tav. I Fig. 18.

Cardita munita Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 56, tav. 11-18.

Il tipo di questa specie proviene dalla regione considerata nel presente studio e perciò ho creduto opportuno riprodurlo fotograficamente. Giova avvertire però, che in esso sono malamente visibili le costicine intercalari. Credo inutile invece ripetere la descrizione dello Stoppani sufficiente a identificare la specie.

La *C. munita* oltre che in numerosi giacimenti retici lombardi, è stata segnalata nel Würtemberg, nelle Alpi Bavaresi e a Kössen.

Retico. Dintorni di Tribulina. Sopra Pallio (V. Imagna); Valletta dell'Avanzarola in V. Imagna, Brumano, Rotafuori; Brembilla; Vedeseta (V. Taleggio). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardita (Palaeocardita) phaseola Stoppani sp.

Cardium phaseolus Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 50, tav. V, fig. 1-2.

Questa forma è rappresentata nei materiali avuti in istudio da pochissimi esemplari abbastanza ben conservati per quanto non isolabili completamente dalla roccia. Nessuna differenza notevole ho potuto osservare rispetto al tipo della specie dello Stoppani.

Retico. Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cardita (Palaeocardita) cfr. Quenstedti Stoppani.

Cardita Quenstedti Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 57, tav. VI, fig. 24-25.

È un unico esemplare di valva sinistra di piccole dimensioni, ornata da coste sottili, che sembra appartenere alla *C. Quenstedti*. Non essendo, però, completamente isolabile dalla roccia, non si può arrischiare una determinazione sicura.

Questa specie oltre che nel Retico della Valmadrera è stata trovata anche nel Würtemberg.

Retico. Alta Val Serada in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardita (Palaeocardita) lorica Stoppani.

Cardita lorica Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 57, tav. VI, fig. 22-22

Questa specie è rappresentata da due esemplari determinati dallo Stoppani e da uno da me raccolto sull'Albenza, ma poco ben conservato. Secondo il Mariani (*Sulla fauna retica lombarda*, op. cit. pag. 138) alla *C. lorica* apparterrebbe anche l'esemplare figurato dallo Stoppani nella tav. VI, fig. 15-16 dell'opera citata nella sinonimia e da lui attribuito alla *C. Austriaca*.

La *C. lorica* è nota per ora solo nel Retico lombardo.

Retico: zona media. Vedeseta in Val Taleggio; alta Val d'Assa (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardita (Palaeocardita) Talegii Stoppani.

Tav. I fig. 20.

Cardita Talegii Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 56, tav. VI, fig. 19-20.

Questa specie è rappresentata solo da un esemplare ch'è il tipo della specie sufficientemente descritto da Stoppani. La figura che ne da l'Autore non è, invece, molto fedele, per cui ho creduto utile riprodurre l'originale.

Retico: zona media. Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cardita (Palaeocardita) cloacina Quenstedt sp.

Cardium cloacinum Quenstedt 1856, *Der Jura,* pag. 31, tav. I, fig. 37.
— Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 125, tav. XXIX, fig. 10.
Cardita austriaca Stoppani 1860-65 (pr. p.), *Ibid.* pag. 53, tav. V, fig. 9-10 (non 1-8).
Cardita (Palaeocardita) cloacina Böckh 1912, *Einige rhätische Versteinerungen aus der Gegend von Rezi im Komitat Zala.* Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees, VII, pag. 7, tav. I, fig. 4-7.

Questa specie è rappresentata nei materiali che ho avuto in esame da un buon numero di esemplari in ottimo stato di conservazione, per cui non sarà male riferire qualche elemento descrittivo.

Conchiglia subcircolare di piccole dimensioni, rigonfia nella regione centro-inferiore delle valve, pianeggiante presso ai margini. La massima convessità si trova poco sotto gli apici. Apici brevi, subcentrali, ricurvi in avanti. Lunula stretta e profonda. Margini crenulati. Ciascuna valva è ornata da 40-50 sottili coste radiali, fittamente accostate le une alle altre, che si vanno regolarmente ingrossando dall'apice verso i margini. Talvolta qualcuna delle coste si sdoppia a circa metà altezza, talvolta compare qualche sottile costa intercalare. Oltre alle coste radiali, su tutti gli esemplari, si notano due o tre forti solchi concentrici in vicinanza del margine palleale ed altri tre più deboli in prossimità degli apici.

La regione cardinale della valva destra è ben visibile su due esemplari ed appare caratterizzata da due forti denti convergenti verso il basso e obbliqui all'indietro e da un lungo dente lamellare posteriore. È pure visibile sugli stessi esemplari l'impronta muscolare anteriore di forma leggermente ovale.

La *C. cloacina* è diffusa in numerosi giacimenti retici della Costa d'Oro, della Savoia del Würtemberg e delle Alpi Bavaresi.

Retico: Zona inferiore. Presso Bedulita; Strada Selino-Rotafuori in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano]. T. Pettola presso S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cardita (Palaeocardita) spinosa Winkler var. **aspera** Stoppani.

Tav. I fig. 19.

Cardita aspera Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc.

Lo Stoppani ha descritto come nuova specie di *Cardita* una forma che poi il Dittmar (*Die Contorta-Zone,* op. cit. pag. 184) e successivamente il Mariani (*Sulla fauna retica lombarda,* op. cit. pag. 138) hanno riunito in sinonimia con la *C. spinosa* Winkl. Il nome specifico dello Stoppani era stato, inoltre, impiegato già precedentemente dal Lamarck per un'altra forma di *Cardita* e perciò dovrebbe scomparire.

Devo però osservare che per quanto le due specie sopra ricordate, la *C. spinosa* Winkl. e la *C. aspera* Stopp., siano abbastanza simili, differiscono fra loro per la forma, che negli esemplari lombardi è regolarmente arcuata al margine inferiore, mentre in quelli bavaresi è un po' appuntita posteriormente; nei primi, inoltre, le valve sono sensibilmente più convesse che nei secondi. Credo, quindi, che la forma dello Stoppani si possa mantenere distinta come varietà della *C. spinosa* conservando il nome ch'era stato impiegato per la specie.

Retico: Rotafuori in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Lucina stoppaniana Dittmar.

Lucina circularis Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 124, tav. XXIX fig. 1-4.
Lucina Stoppaniana Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 178.

Questa specie è abbastanza bene descritta e figurata dallo Stoppani per esimermi dal ripetere la descrizione. Il cambiamento di nome è dovuto all'esistenza di un'altra *L. circularis* Geinitz del Cretaceo. Il tipo della specie della *L. Stoppaniana* proviene dalla V. d'Erve.

Retico: Zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve) [Coll. Mus. Civ. Milano]. T. Pettola presso S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Lucina cingulata Terquem sp.

Astarte cingulata Terquem 1855, *Paléontologie de l'ét. inferieur form. lias. de la province Luxembourg* ecc. pag. 294, tav. XX, fig. 6.
Nucula sp. Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 131, tav. XXX, fig. 19.
Astarte cingulata Capellini 1866, *I fossili infraliassici dint. Spezia*, pag. 131, tav. III, fig. 22-24.
Id. Vinassa de Regny 1896, *Fossili retici di Caprona* pag. 842.
Posidonomya wengensis Wissm., Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 126.

Si tratta di un'unica valva di piccole dimensioni ornata da coste concentriche abbastanza forti per quanto sottili, ampiamente spazieggiate e con gli intervalli percorsi da sottili strie. Per la forma del contorno la nostra valva corrisponde molto bene a quelle della Spezia attribuite dal Capellini alla *L. cingulata*, specie ritrovata dal Vinassa anche a Caprona. In realtà non trovo critiche da fare alla determinazione del Capellini, e la presenza della specie del Lussemburgo anche nel Retico viene confermata dal nostro esemplare che regge molto bene al confronto con il tipo figurato dal Terquem.

Solo devo aggiungere che non mi sembra trattarsi di un'*Astarte*, genere del resto ora sfrondato di molte specie che originariamente gli erano state attribuite. Ritengo si tratti di una *Lucina*, intendendo però il genere *Lucina* in un senso ampio.

Retico: Zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Schafhäutlia Purae Stoppani sp.

Tav. I Fig. 33 a-b.

Cyprina Purae Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 124, tav. XXIX, fig. 5-6.
Schafhäutlia Purae Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda* pag. 138.

L'unico esemplare di questa specie, che ho avuto in esame, è il tipo dello Stoppani che ho riprodotto nella tavola. Di esso l'autore ha dato una descrizione abbastanza ampia.

Retico: zona inferiore. Pura (V. Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Schafhäutlia civatensis Stopp. sp.

Lucina civatensis Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 123, tav. XXVIII, fig. 18-19.

Vari esemplari molto ben conservati rappresentano questa specie. Caratteristica di essa è, soprattutto, l'ornamentazione delle valve, costituita da forti lamelle concentriche, fra le quali sono intercalate sottilissime strie d'accrescimento. Fra gli esemplari esaminati, alcuni presentano dimensioni simili al tipo figurato dallo Stoppani, altri, invece, sono sensibilmente più piccoli. V'è pure un grosso esemplare piritizzato.

La *Sch. civatensis* è stata trovata, oltre che in Lombardia, a Kössen e alla Spezia.

Retico: zona inferiore. T. Pettola presso S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Corbis (?) obscura Terquem e Piette sp.

Tav. I Fig. 32.

Corbis (?) *obscura* v. Bistram 1903, *Beiträge zur Kenntn. der Fauna des unt. Lias in der Val Solda*, pag. 53 tav. III, fig. 17-20.

Un buon esemplare di valva sinistra perfettamente corrispondente, sia come dimensioni, quanto come forma a quello figurato dal v. Bistram, proveniente dall'Hettangiano della Val Solda. Questa specie non era stata finora mai segnalata nel Retico.

Retico: Strozza in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Protocardium rhaeticum Mer. sp.

Cardium rhaeticum Principi 1910, *Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia*, Riv. It. Paleont., XVI, fasc. I-II, pag. 30, tav. I, fig. 34-35.

Di questa specie, che pure è relativamente diffusa nel Retico, ho trovato un solo esemplare mediocremente conservato e un nucleo interno di determinazione incerta.

Il *Pr. rhaeticum* è una delle specie più diffuse nel Retico dell'Europa.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna, ? Rotafuori. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Homomya Baldassarii Stopp. sp.

Tav. I Fig. 25.

Anatina Baldassarrii Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 126, tav. XXIX, fig. 15.

Pholadomya Baldassarrii Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 133.

Sono due esemplari non del tutto completi e rotti in più parti, sui quali è stata fondata la specie dallo Stoppani. Il Mariani ne ha ripetuto la descrizione, ma prima di stabilire definitivamente i caratteri della specie credo opportuno attendere che venga trovato del materiale migliore.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve) [Coll. Mus. Civ. Milano]. T. Pettola presso S. Omobono in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Homomya lagenalis Schafhäutl sp. var. longobardica Desio

Tav. I fig. 21 a-b.

Pholadomya lagenalis Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 43, tav. III, fig. 1-2.

Questa specie è rappresentata da pochi esemplari, dei quali alcuni ben conservati. Per quanto riguarda la determinazione, devo avvertire che gli esemplari che ho avuto in esame corrispondono bene a quelli determinati dallo Stoppani, esistenti nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, ma nè gli uni, nè gli altri sono perfettamente identificabili con il tipo della specie raffigurato dal Schafhäutl (*Geognostische Bemerkungen über den Kramerberg bei Garnisch*, N. Jahrb. für Mineralogie, Geogn. Geol. u. Petr.-Kunde von Leonh. u. Bronn, Jahrg. 1852, pag. 286, tav. III, fig. 8). La differenza consiste nel fatto che gli esemplari di Lombardia hanno la parte anteriore più espansa, specie superiormente, carattere questo che compare poco nelle figure dello Stoppani, le quali non sono in realtà molto fedeli; la massima altezza della conchiglia viene perciò a trovarsi a quattro quinti della lunghezza totale dal margine anteriore.

Retico: zona inferiore. Brumano (V. Imagna) [Coll. Mus. Univ. Pavia e Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Homomya Morii Stoppani.
Tav. I Fig. 24.

Pholadomya Mori Stoppani 1863, *Géol. Paléonl. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 122, tav. XXVIII, fig. 16-17.
Pholadomya lariana Mariani 1919 (pr. p.), *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 138.

Non mi sembra opportuno riunire le due specie sopracitate di *Homomya* che si distinguono abbastanza bene, quando non sono troppo deformate. La *H. Mori* è notevolmente più lunga, ha il lato posteriore assotigliato, espanso ed appiattito. Quest'ultimo carattere è descritto dallo Stoppani come se si trattasse di un vero e proprio solco, ma in realtà nemmeno sulla figura è molto appariscente. Il lato anteriore è scavato e assai più breve di quello della *H. lariana*. Le strie di accrescimento sono irregolari e piuttosto sottili e non assumono la forma di rugosità come nell'altra specie.

Retico: zona inferiore. Sopra la chiesa del Culmine di S. Pietro (V. Taleggio). Tipo della specie [Coll. Mus. Civ. Milano].

Homomya lariana Stopp. sp.

Pholadomya lariana Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 44, tav. III, fig. 4.

Il tipo di questa specie è riprodotto abbastanza fedelmente nell'opera dello Stoppani ed è anche in buono stato di conservazione. Come tale conviene, però, tenere quello delle fig. 4-5, presentando l'altro dei caratteri un po' diversi.

La *H. lariana* è una specie molto frequente nel Retico della regione considerata, per quanto non sempre si riesca a identificarla in causa delle deformazioni subìte.

Questa specie è nota finora solo nel Retico lombardo.

Retico: zona inferiore. Brumano, Strozza in V. Imagna [Coll. Museo Univ. Pavia], Rotafuori, Rotadentro in V. Imagna [Coll. Museo Civ. Bergamo].

Homomya Caffii sp. n.
Tav. I Fig. 22 a-b.

? *Pholadomya lagenalis* Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. à couches Avicula contorta*, pag. 43 (pr. p.), tav. III, fig. 3, (non 1-2).

Specie di grandi dimensioni, di forma subrettangolare, ricurva. Margini anteriore e inferiore arrotondati, margine posteriore troncato, margine superiore incavato. Apici assai

prominenti e fortemente ricurvi. Massima altezza in corrispondenza degli apici. L'area è delimitata da due rilievi che hanno inizio presso gli apici e scendono verso il margine sino ad incontrarsi a circa metà altezza. L'ornamentazione consiste in forti rughe concentriche, percorse nella parte marginale inferiore da sottili strie parallele. L'area è ornata, però, solo dalle strie.

Rapporti e differenze. Questa specie è abbastanza simile alla *H. lariana*, da cui si distingue per la forma più allungata e meno espansa anteriormente, per gli apici più prominenti e per il lato posteriore più alto e più nettamente troncato. Per la forma ricorda un po' anche la *Pholadomya athesiana* Tausch, ma la nostra è più corta ed ha un'ornamentazione assai più energica.

Dimensioni:

Lunghezza . . .	71 mm.
Altezza	55 »
Larghezza massima	38 »

Retico: zona inferiore. Valletta sopra Brumano (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Homomya rotaensis sp. n.

Tav. I Fig. 23.

Questa specie è poco diversa nel complesso dalla *Homomya Caffii* Desio, ma però si distingue facilmente per essere molto più corta, subquadrangolare piuttosto che subrettangolare come l'altra, e per gli apici meno prominenti. L'ornamentazione, inoltre, è più irregolare; le rughe concentriche sono più o meno fitte e rialzate e così pure le strie ad esse parallele. Un esemplare, poi, è ornato da rughe assai energiche. Per qualche carattere la *H. rotaensis* ricorda un po' la *H. sublariana* Krumbek del Trias superiore di Buru nelle Indie Olandesi. Se ne differenza per i margini palleali più arrotondati, per il lato posteriore troncato. Il rilievo che limita l'area è simile a quello della *H. Caffii*, ma è appena accennato.

Dimensioni:

Lunghezza	55 mm.
Larghezza	30 »
Altezza	50 »

Retico: zona inferiore. Rotafuori (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Anatina rhaetica Gümbel.

Anatina rhaetica Gümbel 1861, *Geognostiche Beschreibung von Bayern*, pag. 408.
Anatina ? praecursor Moore (non Gümb.) 1861, *On the zones of the lower Lias* ecc., pag. 507, tav. XVI, fig. 3.
Anatina praecursor Stoppani (non Oppel) 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 127, tav. XXIX, fig. 16-19.
Anatina rhaetica Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 139.

Questa specie è stata spesso confusa con la *A. praecursor* da cui, tuttavia, si distingue per uno sviluppo assai minore in lunghezza, per la forma più arrotondata e simmetrica. Nel Retico lombardo pare abbastanza frequente e non di rado si trova conservata col suo guscio, nei livelli marnosi, ma le deformazioni non sempre permettono una determinazione sicura.

Questa specie è stata segnalata in numerosi giacimenti retici europei.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve); Locatello (V. Imagna); Passo della Passata (Resegone). Strada Selino-Rota (V. Imagna); Brembilla; Pura (V. Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano].

Anatina Suessi Oppel.

Anatina Suessi Oppel 1858, *Weitere Nachweise der kössener Schichten in Schwäben und in Luxemburg*. Sitzungsber, math. natuw. Cl. k. Akad. Wiss., Bd. XXVI, pag. 10, fig. 1.

È un piccolo esemplare che, per quanto non molto ben conservato, non esito ad attribuire a questa specie per la sua forma caratteristica che corrisponde molto bene al tipo figurato dall'Oppel.

Questa specie è stata segnalata nel Sommerset, nella Costa d'Oro, nel Würtemberg.

Retico: zona inferiore. Strada Selino-Rota (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Anatina praecursor Quenstedt sp.
Tav. I Fig. 27.

Cercoyma praecursor Quenstd 1856, *Der Jura*, pag. 29, tav. I, fig. 15.
Anatina praecursor Oppel u. Suess 1856, *Ueber die Aequivalente der kössener Schichten in Schwäben*, Sitzungsber. K. K. Akad. Wiss., Wien, Bd. XXI, pag. 547, tav. I, fig. 5.

È un esemplare di valva destra, in uno stato di conservazione abbastanza buono. Corrisponde bene all'esemplare figurato da Oppel e Suess. Solo il margine posteriore, dietro l'apice, è un po' più depresso. Questa specie non era stata finora segnalata in Lombardia, poichè gli esemplari attribuiti ad essa dallo Stoppani appartengono ad altre forme.

Retico. Valcava (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Anatina Amicii Stoppani emend. Mariani.
Tav. I Fig. 26.

Anatina Amicii Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda* pag. 133.

Questa specie, descritta sopra un materiale frammentario dallo Stoppani, è stata ridescritta dal Mariani su materiale assai migliore, proveniente dalla medesima località del tipo della specie. Qualche altro esemplare ho io pure raccolto nella regione considerata.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve) [Coll. Mus. Civ. Milano]. Passata Calderoli sul M. Resegone [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Anatina cfr. arista Stoppani.

Anatina arista Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 128, tav. XXIX, fig. 25.
Anatina praecursor Stoppani 1863, Ibid. pag. 127 (pr. p.) tav. XXIX, fig. 17 (non 16, 18, 19).

È l'esemplare figurato nella tav. XXIX fig. 17 dell'opera dello Stoppani e riferito con incertezza dal Mariani (in schedis) all'*A. arista*. Quest'ultima specie, fondata sopra un solo esemplare di dimensioni assai minori, non è però abbastanza ben conosciuta. Sembra un po' più allungata del nostro esemplare e con il lato anteriore più acuto.

Retico: zona inferiore. Pralingèr (V. d'Erve) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Anatina Galavesae Mariani.

Anatina Galavesae Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 133, tav. VII, fig. 20-21.

È l'unico esemplare di valva destra su cui è stata fondata la specie. È un po' guasto sul margine postero-inferiore.

Retico: zona inferiore. Pralingêr (V. d'Erve) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Anatina Moorei sp. n.

Tav. I Fig. 28.

Anatina (?) *Suessi* Moore (non Opp.) 1861, *Rhaetic beds and fossils*, pag. 507, tav. XVI, fig. 2.

Il Moore ha attribuito all'*A. Suessi* Opp. un esemplare che presenta così forti divergenze da quello rappresentato da Oppel (*Weitere Nachweise der Kössener Schichten in Schwäben und in Luxemburg* op. cit., pag. 10, fig. 1) da consigliarmi a separare le due forme. Basta osservare che l'*A. Suessi* ha il lato anteriore all'apice fortemente incavato, mentre nell'esemplare figurato dal Moore esso è rettilineo, che l'apice in questo ultimo è molto spostato in avanti che, infine, nell'*A. Suessi* il lato anteriore è molto più espanso e rigonfio.

Due esemplari lombardi da me esaminati, corrispondono perfettamente, anche per dimensioni, a quello figurato dal Moore proveniente dal Retico di Beer-Crowcombe nel Sommerset.

Retico: zona inferiore e media. Fianco SO del Monte di S. Antonio Abbandonato in V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano]. Mulino del Canto in V. Taleggio [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Corbula alpina Winkler.

Corbula alpina Winkler 1859, *Die Schichten der Avicula contorta*, pag. 15, tav. II, fig. 2.
Nucula Bocconis Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 130 (pr. p.).
Corbula alpina Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 135.

Sono alcuni esemplari mediocremente conservati, ch'erano stati riferiti dallo Stoppani alla *N. Bocconis* e identificati con la *C. alpina* dal Mariani. Giova notare che essi non corrispondono alla fig. 8 della tav. XXX dell'opera dello Stoppani, riportata in sinonimia dal Mariani, la quale è notevolmente più dissimile dal tipo della specie di quello che non sieno i nostri esemplari.

La *C. alpina* è assai diffusa nei giacimenti retici dei due versanti delle Alpi.

Retico: zona inferiore. Pralingêr (V. d'Erve). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Corbula Azzarolae Stoppani

Corbula Azzarolae Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 45, tav. IV, fig. 3-4.

Due buoni esemplari di questa specie presentano la forma caratteristica, la convessità e l'ornamentazione del tipo descritto dallo Stoppani.

Questa specie era stata segnalata finora solo nel giacimento dell'Azzarola.

Retico: zona inferiore. T. Pettola presso S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Strada Selino-Rota in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

Paracerithium crassecostatum Stoppani sp.

Cerithium crasse-costatum Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 121, tav. XXVII, fig. 13.
Phasianella crassecostata Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 42.

È una piccola forma di gastropodo turricolato contenuta in gran numero in un frammento di scisto nero. La descrizione e la figura dello Stoppani non sono troppo fedeli: avendo potuto isolare meglio un individuo ho notato che i giri non sono arrotondati, come dice lo Stoppani e come appare nella figura, ma, invece, scalarati. Le coste radiali sono energiche e percorse da cordoni spirali che attraversano anche gli spazi intercostali.

Quanto all'attribuzione generica, l'esemplare da me isolato, non presenta i caratteri di una *Phasianella*, genere comparso solo col Terziario, secondo il Cossmann, ma piuttosto quelli di un *Paracerithium*, sul tipo del *P. acanthocolpum* Coss. [1]). Un po' d'incertezza può rimanere non essendo visibile la bocca, ma la forma dell'ultimo giro è molto bene corrispondente a quella del genere.

Retico: zona inferiore. Vedeseta (V. Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Promathildia Hemes d'Orbigny sp.

Cerithium Hemes Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 121, tav. XXVIII, fig. 11-12.
Promathildia Hemes Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 141.

Sono parecchi esemplari, alcuni dei quali ben conservati, che corrispondono a quelli attribuiti dallo Stoppani, a questa specie.

La *Pr. Hemes* è stata segnalata in parecchi giacimenti retici della Lombardia e nelle Alpi Bavaresi.

Retico: zona inferiore. Olda (V. Taleggio), lungo il torrente Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Loxonema infraliasica Stoppani sp.

Chemnitzia infraliasica Stoppani 1863, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 119, tav. XXVIII, fig. 1-2

È il tipo della specie di cui non si conosce nemmeno con precisione la località di provenienza. Lo Stoppani non fornì una descrizione vera e propria dell'esemplare, nè le figure sono molto esatte. Si tratta di un gastropodo turricolato formato da 11-12 giri di spira, piuttosto rigonfi e separati da suture abbastanza profonde. Ogni giro è ornato da una diecina di coste trasversali, energiche, attraversate da due leggeri cingoli spirali, che, all'incrocio con le coste, danno origine a delle nodosità. Il cingolo superiore è più rilevato di quello inferiore. Altre strie spirali si notano fra i due cingoli. Non è conservata la camera iniziale nè la bocca. Rispetto alla fig. 1 della tav. XXVIII dello Stoppani, l'originale è sensibilmente più allungato. Ricorda un po' la *Loxonema arctecostata* Mstr. sp.

Retico: zona inferiore. Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano].

---

[1]) Cossmann M., *Note sur l'Infralias de la Vendée et spécialement sur un gisement situé dans la commune du Simon la Vineuse.* Bull. Soc. Geol. France, 4e Sér., T. II, Paris, 1902, pag. 173.

Dimorphotectus ascendens Dittmar sp.

Trochus ascendens Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 146, tav. II, fig. 5.

I due esemplari incompleti che attribuisco a questa specie non corrispondono perfettamente alla figura ingrandita del Dittmar. La differenza consiste nella minore regolarità delle piccole pieghe che ornano il margine inferiore del giro [1]) e in una lieve inclinazione di esse da destra verso sinistra. Sembra, però, che sull'ingrandimento la figura del Dittmar sia stata un po' schematizzata.

Quanto al genere, le affinità di questa forma con altre triassiche di *Dimorphotectus* (ve n'è pure una retica, il *D. paxillus* v. Ammon) mi hanno consigliato a tale attribuzione.

Il *D. ascendens* è una specie del Retico di Gaimisch e Hochfellen nelle Alpi Bavaresi.

Retico. Strozza in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Worthenia Oldae Stoppani sp.

Neritopsis ? Oldae Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 39, tav. II, fig. 6-8.

Sisenna ? Oldae Frech 1912, *Nachträge zur Kenntniss der Fauna des Rhaet und des Dachsteindolomites* (*Hauptdolomit*), Resultate d. Wissensch. Erf. d. Balatonsees, Wien, VI, pag. 90, fig. 21.

Worthenia solitaria Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 140.

Questa specie, fondata dallo Stoppani sopra un nucleo interno rivestito in minima parte dal guscio, fu spesso riunita con la *W. solitaria* Costa sp., e con la *W. Songavatii* Stoppani sp. In realtà, fra la *W. Odae* e le specie suddette si notano delle differenze che possono permettere di conservarla come specie a sè. Così confrontando il tipo della specie con un ottimo esemplare di *W. solitaria* della Dolomia Principale di Songavazzo, conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano, delle medesime dimensioni del precedente, si osserva che nella *W. Oldae* l'accrescimento è più rapido, che la carena marginale è più sottile, la forma complessiva è meno turriculata e, infine, che l'ultimo giro è più rigonfio inferiormente. Le altre specie presentano tutte maggiori differenze, per cui credo di dover conservare il nome dello Stoppani per questa forma retica di *Worthenia*.

Retico: zona inferiore. Olda (Val Taleggio) [Coll. Mus. Civ. Milano]. Capizzone in Val Imagna; V. Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Worthenia pygmaea Stoppani sp.

Worthenia pygmaea Tommasi 1903, *Fauna Dolomia princ. Lombardia*, pag. 114, tav. XVIII, fig. 14.

Sono due esemplari di piccole dimensioni, di forma assai schiacciata, che corrispondono abbastanza bene al tipo della specie dello Stoppani. I cordoni intercalati fra le due carene non sono, però, molto rilevati.

Questa specie era stata finora segnalata nella Dolomia Principale di Caino in Lombardia.

Retico: zona inferiore. S. Antonio in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

---

[1]) S'immagina la conchiglia orientata con la bocca in alto.

Neritopsis polymorpha Dittmar.

Neritopsis tuba Stoppani 1860-65 (non Schafh.), *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 38, tav. II, fig. 1-5.
Neritopsis polymorpha Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 143.

Giustamente il Dittmar ha istituito una specie nuova sulla forma lombarda di *Neritopsis* riferita dallo Stoppani alla *N. tuba* Schafh., per quanto non tutte le figure di questo autore sieno molto fedeli. In ogni modo, la *N. polimorpha* ha un accrescimento più lento e i giri rimangono a contatto fra loro sino alla bocca. Anche i cingoli spirali sono più energici e le rughe trasversali più numerose.

Retico: Costa (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Neritopsis acuticosta Dittmar.

Neritopsis acuticosta Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 143, tav. I, fig. 7.

Si tratta di un esemplare in buono stato di conservazione che presenta l'ornamentazione caratteristica di questa specie. Ricordo, però, che le rughe radiali sono in numero di 7-8, per giro, anzichè 9-10, ma non trovando altre differenze credo che il nostro esemplare rientri abbastanza bene nell'ambito della specie.

La *N. acuticosta* è stata trovata nel Lithodendronkalk di Garmisch nelle Alpi Bavaresi.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Neritopsis Trottii Stoppani sp.

Stomatia Trotti Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc. pag. 120, tav. XXVIII, fig. 8-10.
Turbo Trottii Mariani 1919, *Sulla fauna retica lombarda*, pag. 141.

Due ottimi esemplari di questa specie perfettamente corrispodenti al tipo della specie dello Stoppani raccolto a Guggiate. Il quale appare descritto e figurato con sufficiente esattezza nella monografia dell'autore.

Retico: zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Undularia Quenstedti Stoppani sp.

Chemnitzia Quenstedti Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 37, tav. II, fig. 23.
? *Alaria Quenstedti* Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 138, tav. II, fig. 3.
Undularia Quenstedti Cossmann 1909, *Essais de Paleoconch. comp.* VIII livr., pag. 64.

Si tratta di pochi esemplari incompleti che corrispondono a quelli descritti sotto questo nome dallo Stoppani.

Il Dittmar, sopra un nucleo riferito a questa specie, ha notata la presenza di un cordone trasversale, interpretandolo come la traccia di un labbro molto espanso, carattere questo che lo ha indotto a passare la specie dello Stoppani nel genere *Alaria*. Nessun indizio di espansioni orali v'è nell'esemplare dello Stoppani e nemmeno nei miei, per cui dubito che si tratti di forme diverse.

Questa specie, oltre che in Lombardia, è stata rinvenuta anche nel Retico del Würtemberg e delle Alpi Bavaresi.

Retico: zona media. Strozza in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Cirrus brembillensis sp. n.

Tav. I Fig. 38.

Per quanto di questa forma possegga un unico esemplare e per di più non completo, essa mi sembra così diversa dai tipi finora noti che non esito a descriverla come nuova.

L'esemplare, di notevoli dimensioni, è costituito da 4 giri di spira, ma completo doveva contarne almeno 6 o 7. Le suture sono profonde, i giri convessi, l'accrescimento abbastanza rapido, l'angolo apicale di circa 45°. L'ornamentazione consiste in 12 grosse coste trasversali, per giro, nodulose, ottuse, e in numerose strie longitudinali distinte in due serie, di cui una relativamente grossolana, l'altra esilissima. Le strie della prima serie distano circa mm. 1,5 una dall'altra, le seconde occupano gli spazi interposti fra le precedenti, in numero di 3 o 4.

Non è conservata la bocca della conchiglia, nè la regione basale.

Rapporti e differenze. - Questa nuova specie ricorda un po' il *C. Calisto* d'Orb. sp. del Batoniano, per la forma ed accrescimento dei giri e un po' anche per l'ornamentazione. La nostra specie, già d'età molto diversa, è di dimensioni assai maggiori, è un po' più schiacciata, e i giri sono più convessi.

Retico: Zona inferiore. Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Naticopsis imagnensis n. sp.

Tav. I Fig. 37 a-b.

Conchiglia ovoidale, naticoide, formata da tre giri molto convessi di cui l'ultimo ricopre quasi completamente gli altri. Spira breve, ad accrescimento molto rapido, con nucleo embrionale appena sopraelevato e acuto. L'ornamentazione consiste in sottili strie d'accrescimento più evidenti verso l'apertura e presso la sutura, ove sembrano ornate da lievissimi tubercoli.

Apertura ampia, obliqua, labbro espanso, sottile e tagliente. In un esemplare sembra sia conservato l'opercolo all'imboccatura della conchiglia, ma non sono riuscito a isolarlo bene dalla roccia.

Base quasi pianeggiante, imperforata, fornita di callosità columellare.

Rapporti e differenze. - Questa nuova specie ricorda la *N. retropunctata* Stopp. sp. del calcare di Esino la quale, però, oltre ad essere di dimensioni maggiori, ha l'ultimo giro proporzionalmente più ampio e l'accrescimento più rapido. Nel Retico non vi sono forme affini, poichè anche la *N. Valleti* Stopp. è assai diversa.

Dimensioni: Altezza mm. 20; diametro dell'ultimo giro mm. 24.

Retico. Zona inferiore. S. Omobono in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Terebratula pyriformis Suess.

Terebratula pyriformis Suess 1854, *Ueber die Brachiopoden der Kössener Schichten*. Denkschr. k. Akad. Wiss. Bd. VI, Wien, pag. 41, tav. III, fig. 6-7.

Id. Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 89, tav. XVIII, fig. 15-16.

È un unico esemplare ben conservato, di medie dimensioni (lunghezza mm. 33.7, larghezza mm. 24.4, altezza mm. 15.3), che presenta una forma subpentagonale-ovale, margini taglienti, leggermente flessuosi sul lato frontale. In confronto agli individui figurati dal Suess, il nostro possiede un contorno, sui margini laterali, più uniformemente arrotondato, la massima larghezza a circa metà lunghezza.

Questa specie è diffusa in numerosi giacimenti retici delle Alpi e della Germania. In Lombardia è stato raccolto finora solo l'esemplare qui ricordato.

Retico. Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano].

Terebratula gregaria Suess.

Terebratula gregaria Suess 1851, *Brachiopoden Kössen. Sch.* pag. 42, tav. II, fig. 13-15.
Id. Stoppani 1860, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta* ecc., pag. 88, tav. 18, fig. 1-14.

Fra i numerosi individui di questa specie che ho avuto in esame sono ben rari quelli che presentano il contorno allungato e assotigliato posteriormente degli esemplari figurati nella tav. II fig. 14 dell'opera del Suess. Per lo più la forma lombarda presenta un contorno subpentagonale, riprodotto abbastanza bene nella fig. 8 dell'opera dello Stoppani. Gli esemplari più piccoli sono notevolmente più larghi e le pieghe assai meno marcate.

Si tratta, dunque, di una forma che presenta caratteri intermedi fra i due individui rappresentati dal Suess, caratteri che si mantengono abbastanza costanti su tutti gli esemplari.

La *T. gregaria* è la specie di brachiopodo più diffusa nel Retico.

Retico: Zona media. Forcella di Costa sopra Carenno (Albenza); presso una cappelletta sulla mulattiera fra Strozza e Portola (Val Imagna). Fianco S O del Monte di S. Antonio Abbandonato (V. Brembilla) [Coll. Mus. Civ. Milano]. Fra Fuipiano e Pralongone in V. Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Colobodus ornatus Agassiz sp.

Colobodus ornatus Bassani 1895, *La ittiofauna della Dolomia principale di Giffoni* (*Provincia di Salerno*). Palaeont. Italica, vol. I, pag. 187, tav. XII, fig. 8-9; tav. XIII, fig. 1; tav. XIV; tav. XV, fig. 4-30.
Id. in schedis.

A questa specie è riferito un esemplare non del tutto completo di pesce esistente nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano al N. 14736. Per quanto la forma delle squame e la seghettatura posteriore, ben evidente sulla metà anteriore del corpo e specialmente sul lato antero-inferiore, corrispondano perfettamente alle descrizioni e figure di questa specie che dà il Bassani, la presenza di granuli sulla superficie delle squame stesse nell'esemplare in questione è del tutto eccezionale. Noto, però, su molte squame delle lievi rugosità disposte irregolarmente, indicate anche dal Bassani. Anche alcuni dentini visibili qua e là sulla regione mascellare, corrispondono perfettamente ai tipi del *C. ornatus* figurati dal Bassani stesso. Per questi caratteri credo di poter riferire l'esemplare in questione al *C. ornatus* piuttosto che alla specie affine, il *C. latus* Ag. sp. Occorre, però, rettificare la determinazione cronologica del cartello annesso al fossile, la quale dice: « Dolomia principale. Rota di Dentro (Valle Imagna) ». A Rota Dentro non affiora assolutamente la Dolomia Principale e l'affioramento più vicino è quello del Resegone, e inoltre il pesce è conservato in un calcare nero di tipo nettamente retico. Mettendo dunque in relazione questi due fatti è facile trarre la conclusione che si tratta di Retico e probabilmente della zona media.

Oltre a questo esemplare ho avuto in esame da Bergamo parecchi dentini di pesce molto bene conservati ed alcuni ancora saldati ad un frammento di osso della mascella. Fra essi sono presentati sia i denti marginali, quanto quelli interni dei tre tipi figurati nella tav. XV, fig. 4-6 dell'opera del Bassani appartenenti al *Colobodus ornatus.*

Dimensioni: Lunghezza totale circa 250 mm.; Altezza massima 95 mm.; lunghezza della testa 75 mm.; altezza della testa 65 mm.

Nelle collezioni del Museo Civico di Bergamo, infine, esistono altri due grandi esemplari decapitati di pesci che secondo un esame molto sommario eseguito durante una rapida visita sono forse da attribuire al *C. latus* Ag. Essi provengono da Ca Razzoli in comune di Selino ed appartengono probabilmente alla zona inferiore del Retico.

Retico. Rota Dentro in V. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano]. Valcava (Albenza) Zona media. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

FOSSILI DEL LIAS

LIAS INFERIORE

Pentacrinus angulatus Oppel.

Pentacrinus angulatus de Loriol 1884-89, *Paléontologie française. Terrain Jurassique: Crinoides.* T. XI, 2. P., Paris, pag. 44, tav. CXXVIII-CXXIX; tav. CXXX fig. 1-2.
Pentacrinus psilonoti de Loriol 1884-89, *Ibid.* pag. 53, tav. CXXX, fig. 5-10.
Pentacrinus angulatus (= *psilonoti*) Kronecker 1910, *Z. Grenzbestimmung zw. Trias u. Lias*, pag. 513.

Questa specie è rappresentata da vari frammenti di stelo. Sono ben visibili le faccette articolari con la caratteristica rosetta e, sui lati degli articoli, o le fossette in corrispondenza della sutura, o i tubercoli nel centro della faccia.

Secondo il de Loriol le uniche differenze che permetterebbero di distinguere il *P. psilonoti* dal *P. angulatus* consisterebbero nel fatto che il primo possiede un diametro maggiore e che le faccie laterali sono sprovviste di tubercoli. È nota, però, la variabilità di conformazione degli articoli di crinoidi nelle varie parti di uno stesso individuo, per cui le lievi differenze sopra ricordate non paiono sufficienti a tenere distinte due specie diverse. Lo stesso de Loriol, d'altra parte, ritiene il *P. psilonoti* una specie provvisoria. Sarà utile avvertire che fra i vari frammenti di stelo da me esaminati, ve n'è uno, composto di 13 articoli, che presenta i caratteri del *P. psilonoti*.

Questa specie è diffusa in ambedue i livelli dell'Hettangiano ed è nota in varie località della Lombardia.

Lias inferiore: Hettangiano: Fianco SO del M. Tesoro; sopra C. Sclapa; sella a S di Corna Massaia (Albenza). I Canti (V. Imagna). Versante SO del M. Ubiale (V. Brembana). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Cidaris sp. ind.

Si tratta di un radiolo cilindrico incompleto, ornato da lievi tubercoli, e di due pezzi dell'apparato masticatore di un echino, di forma simile a quelli rappresentati dal Dumortier (*Dép. Jurass. Bassin Rhône*, op. cit. I° P., *Infralias*) nella tav. XVI, fig. 7 e 9 e riferiti a una *Diademopsis*.

Lias inferiore: Hettangiano. I Canti (V. Imagna). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Gryphaea Pictetiana (de Mont.) Stoppani sp.

Ostrea Pictetiana Stoppani 1860-65, *Géol. Paléont. couches à Avicula contorta*, pag. 211, tav. XXXVII, fig. 1-10.

Questa specie, che presenta delle rassomiglianze con la *Gr. arcuata* Lam., è stata abbastanza ampiamente descritta e figurata dallo Stoppani su esemplari dell'Alta Savoia. Io ebbi la ventura di raccogliere un esemplare di valva inferiore in ottimo stato di conservazione, che corrisponde perfettamente a quelli figurati dallo Stoppani. Alla medesima specie appartengono alcune valve superiori raccolte insieme con l'esemplare summenzionato.

La *Gr. Pictetiana* proviene dall'Hettangiano della Savoia, ma è nota anche nel Retico.

Lias inferiore: Hettangiano. « I Canti » (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Ostrea arietis Quenstedt.

Ostrea arietis Quenstedt 1858, *Der Jura*, pag. 85, tav. X, fig. 10.

Credo di poter identificare con questa specie un esemplare mediocremente conservato, di forma arrotondata, ornato da coste radiali larghe e poco elevate. La superficie di aderenza pare assai estesa. L'esemplare corrisponde bene, sia per dimensioni, quanto per ornamentazione a quello figurato dal Quenstedt.

Questa specie finora era nota nei livelli più bassi del Sinemuriano ed era stata segnalata con dubbio dal Rassmus nell'Hettangiano dell'Alta Brianza.

Lias inferore: Hettangiano. Sopra Coldara presso Valcava (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Ostrea Haindigeriana Emmr.

Ostrea Haindingeriana Dittmar 1864, *Die Contorta-Zone*, pag. 154 (*cum syn.*).

Un bel esemplare di questa specie, caratterizzata da forti pieghe angolose che s'irradiano dall'apice, da una forma un po' flessuosa e da una superficie d'aderenza piuttosto ristretta. L'esemplare da me raccolto è molto simile a quelli del Retico lombardo. Oltre che in Lombardia, l'*O. Haidingeriana* è stata segnalata nella Costa d'Oro nel medesimo livello.

Lias inferiore: Hettangiano. « I Canti » (V. Imagna). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Ostrea irregularis Mst. var. anomala Tqm.

Ostrea anomala Terquem 1855, *Paléont. prov. Luxembourg et de Hettange*, pag. 329, tav. XXV, fig. 4.

Sono due esemplari ben conservati, di forma allungata e con la superficie di aderenza molto estesa, che corrispondono perfettamente al tipo della specie figurato dal Terquem. Questa forma mi sembra molto simile all'*O. irregularis* Münst., pure dell'Hettangiano, tanto che ritengo possa essere tenuta separata al massimo come varietà, per la sua forma più allungata e più slanciata. Il Brauns e il Bistram la riuniscono completamente con l'*O. irregularis*, mentre il Rollier la mantiene ancora come specie a sè. In Lombardia era stata già segnalata nell'Hettangiano della V. Solda. La specie tipica è relativamente diffusa.

Lias inferiore: Hettangiano. Sopra Coldara presso Valcava (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Plicatula (Terquemia) hettangensis Terquem.

Plicatula hettangensis Bistram 1903, *Liasfauna der Val Solda*, pag. 160, tav. I, fig. 21-22.

Sono due esemplari, in discreto stato di conservazione, che presentano gli ornamenti caratteristici di questa specie, costituiti da coste spinose, sottili e ravvicinate. Verso il margine palleale le coste si vanno distanziando e divengono più energiche. Ben distinte sono anche le pieghe concentriche.

Uno dei miei esemplari corrisponde perfettamente a quello della V. Solda figurato dal Bistram, che potrebbe forse appartenere ad una varietà di questa specie; l'altro, invece, è molto simile a quello di Hettange figurato dal Terquem.

La *Pl. hettangensis* è una delle specie più caratteristiche dell'Hettangiano e oltre che nella località classica e in V. Solda è stata segnalata sulle Alpi Valdesi (Jeannet), sul Campo dei Fiori (Mariani), in Val Scura (Frauenfelder) ed era già stata raccolta dal Kronecker sull' Albenza.

Lias inferiore: Hettangiano. Sopra Coldara presso Valcava (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Lima (Plagiostoma) gigantea Desh. var. exaltata Terquem.

Plagiostoma giganteum var. *exaltatum* Bistram 1903, *Liasfauna der Valsolda*, pag. 153.

Questa varietà, ch'è fra le più diffuse nell'Hettangiano della nostra regione, è caratterizzata da un angolo apicale molto aperto ($< 90°$), da una forma assai espansa e da orecchiette molto piccole. Le valve sono ornate da numerose costicine più o meno ondulate, abbastanza energiche che dall'apice scendono sino al margine palleale. Gli spazi intercostali sono assai più stretti delle coste e tanto gli uni quanto le altre sono percorsi da una sottile striatura concentrica.

La *L. exaltata* è stata riunita alla *L. gigantea* dal Bistram per il fatto che le uniche lievi differenze che la distinguono riguardano puramente l'ornamentazione ed inoltre esistono forme di passaggio fra le due. Occorre avvertire che tali affinità non risulterebbero dalle figure dei due tipi: quello di Hettange, infatti, parrebbe fornito di un angolo apicale assai più acuto; ma la figura non deve essere troppo fedele, poichè, mentre in essa misura 80°, nel testo, invece, è detto che ne misura 120°. A questa forma non vanno però riferite la *L. punctata* e la *L. discus* del Retico lombardo, figurate dallo Stoppani, che hanno un angolo apicale assai più acuto, come ho constatato sugli originali, contrariamente a quanto appare sulle figure poco fedeli dell'opera dello Stoppani. La *L. gigantea* var. *exaltata* è una forma diffusa nell' Hettangiano di varie località europee ed era stata già segnalata sull' Albenza dal Kronecker.

Lias inferiore: Hettangiano. Sopra Coldara presso Valcava; fra C. Zanelli e C. Meroda; sopra C. Sclapa; Sella a S di C.na Massaia (Albenza). Fianco SO del M. Tesoro. Versante SO del M. Ubiale (V. Brembana). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Ctenostreon tuberculatum Terquem sp.

Lima tuberculata Terquem 1855, *Paleont. prov. Luxembourg et de Hettange*, pag. 321, tav. XXIII, fig. 3.

Per quanto l'esemplare sia incompleto, si riconosce abbastanza bene in esso questa specie hettangiana per le sue grandi coste tubercolate che non permettono di confonderla con altre.

Lias inferiore: Hettangiano. Sopra Coldara presso Valcava (Albenza). Fianco SO del M. Tesoro. [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pecten (Entolium) Hehlii d'Orbigny.

Pecten (*Pseudamusium*) *Hehlii* Greco 1894, *Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro*, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Memorie, vol. XIII, Pisa, pag. 135, tav. V, fig. 13.

Nella lumachella a brachiopodi del versante sud-orientale dell'Albenza ho raccolto numerosi esemplari ben conservati di questa specie. Alcuni, di maggiori dimensioni, presentano una forma un po' dilatata che ricorda la var. *Di Blasii* Di Stefano, pure nota nella regione dell'Albenza.

Il *P. Hehlii* non possiede un vero valore stratigrafico, essendo diffuso in vari orizzonti del Lias ed anche nel Retico.

Lias inferiore: Hettangiano. La Madonnina (Albenza). Fianco SO del M. Tesoro. [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pecten (Entolium) Hehlii d'Orb. var. Di Blasii Di Stefano.

Pecten (*Pseudamusium*) *Hehlii* var. *Di Blasii* Greco 1894, *Lias inf. Rossano*, pag. 136, tav. V, fig. 14 (*cum syn.*).

Questa varietà si distingue dalla specie tip. per le dimensioni generalmente maggiori, per l'angolo apicale meno acuto e per la forma più dilatata. Ad essa, probabilmente, è da riunirsi anche l'esemplare figurato nella tav. XII, fig. 5 dell'opera del Dumortier sul Giurese del Bacino del Rodano (op. cit., P. II, *Lias-inférieur*).

Questa forma è nota nel Sinemuriano di parecchie località italiane ed è stata segnalata anche a Saltrio (Parona) e sull'Alpe di Arcumeggia in V. Marianna (Parona).

Lias inferiore: Hettangiano. Sopra Coldara presso Valcava (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Chlamys valoniensis Defrance sp.

Pecten (*Clamys*) *valoniensis* Bistram 1903, *Liasfauna der Val Solda*, pag. 150, tav. III, fig. 2.

Questa specie è rappresentata da un materiale piuttosto scarso e non molto ben conservato. È riconoscibile, soprattutto, per l'ornamentazione caratteristica delle valve consistente in due ordini di coste, le une energiche, le altre filiformi, alternanti abbastanza regolarmente.

Questa specie, assai diffusa nell'Hettangiano, era già stata segnalata nella Lombardia occidentale, in Val Solda (Bistram), nel Canton Ticino (Frauenfelder), nell'Alta Brianza (Rassmus), sul M. Campo dei Fiori (Mariani) ed era stata trovata anche sull'Albenza dal Kronecker.

Lias inferiore: Hettangiano. Fra C. Zanelli e C. Meroda presso Valcava (Albenza). Costa di Pallio; « i Canti » (V. Imagna). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Chlamys subalpina Parona sp.

Pecten (*Chlamys*) *subalpina* Parona 1890, *I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia*, P. I., Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XXXIII, Milano, pag. 18 dell'estr., tav. I, fig. 13-14.

Di questa specie ho raccolto due esemplari non molto ben conservati, ma tuttavia determinabili con sufficiente sicurezza. Uno comprende tutta la zona cardinale: sono visibili

le due occhiette ornate da coste radiali energiche e la parte superiore della valva. L'altro è un esemplare di valva di grandi dimensioni ornata da coste ben rilevate e arrotondate, fra le quali stanno intercalate delle coste secondarie.

La *Chl. subalpina*, oltre che a Saltrio, è citata anche presso Tremona nello stesso livello (Frauenfelder) e nel Lias inferiore di Novale, Ventulosa e Zandobbio nella Bergamasca (Parona, Mariani).

Lias inferiore: Hettangiano. Pradiciacchi a S di Albenza. Versante SO del M. Ubiale (V. Brembana). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Chlamys Thiollierei Martin sp.

Pecten (*Chlamys*) *Thiollierei* Bistram 1903, *Liasfauna der Valsolda*, pag. 148, tav. II. fig. 13-15 (*cum syn.*).

Questa specie è una delle più diffuse nell'Hettangiano della V. Imagna. Fra gli esemplari da me raccolti alcuni posseggono ambedue le valve riunite che presentano la caratteristica ornamentazione, chiaramente descritta dal Bistram. La valva destra possiede una ventina di coste arrotondate e separate da intervalli stretti, profondi e angolosi; quella sinistra, invece, ha coste più sottili e angolose, separate da intervalli piuttosto ampi. Le orecchiette sono assai male conservate e spesso mancanti.

Questa specie, diffusa nell'Hettangiano, era stata segnalata oltre che sull'Albenza dal Kronecker, anche in V. Solda (Bistram), nel Luganese (Frauenfelder) e, con dubbio, sopra Bonzanico (Mariani). È nota pure nel Retico.

Lias inferiore: Hettangiano. Fianco SO del M. Tesoro. Presso Pradiciacchi a S di Albenza. « I Canti » (V. Imagna). Versante SO del M. Ubiale (V. Brembana). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Chlamys dispar Terquem sp.

Pecten dispar Terquem 1855, *Paléont. prov. Luxembourg et d' Hettange*, pag. 323, tav. XXIII, fig. 6.

Di questa specie posseggo solo esemplari incompleti ma, tuttavia, ben determinabili. Su di un esemplare di valva destra si osservano molto bene dei gruppi di due o tre coste secondarie intercalati fra le coste principali e qua e là una costa intercalare isolata. Tutte le coste e gli intervalli che le separano sono percorsi da forti strie concentriche d'accrescimento.

Questa specie è stata citata anche nell'Hettangiano della V. Solda dal Bistram, ma l'esemplare riprodotto sembra appartenere ad una varietà.

Lias inferiore: Hettangiano. Versante SO del M. Ubiale (V. Brembana). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Modiola cfr. psilonoti Quensted sp.

Myoconcha psilonoti Quensted 1858, *Der Jura*, pag. 48, tav. IV, fig. 15.

L'unico esemplare di *Miodola* che ho potuto raccogliere è incompleto, mancando della parte anteriore. Per quel che si può giudicare dai caratteri del frammento, sembra si tratti della *M. psilonoti*, specie della zona inferiore dell'Hettangiano.

Lias inferiore: Hettangiano. Fra C. Zanelli e C. Meroda presso Valcava (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Pinna semistriata Terquem.

Pinna semistriata Terquem 1855, *Paléont. prov. Luxembourg et d'Hettange*, pag. 309, tav. XXII, fig. 1.

Questa specie non è ancora sufficientemente conosciuta, per cui non è senza una certa esitazione che attribuisco ad essa alcuni esemplari incompleti di *Pinna*. Nella parte più prossima all'apice essi presentano una sezione lenticolare relativamente rigonfia; verso la metà, invece, una sezione subromboidale e all'estremità inferiore nuovamente una sezione lenticolare, ma assai più schiacciata della prima. Devesi, tuttavia, tenere presente che questi caratteri non sono stati desunti da un unico esemplare completo. La superficie delle valve è ornata da rughe concentriche, abbastanza regolarmente distanziate, che si affievoliscono verso il margine inferiore e verso quello posteriore, e da sottili strie d'accrescimento. Alcuni frammenti presentano ben distinta anche la struttura fogliacea di cui parla il Terquem. Non ho notato su alcun esemplare tracce evidenti di coste radiali.

Questa specie era stata ricordata con molto dubbio dal Mariani sull'Albenza e successivamente dal Kronecker.

Lias inferiore: Hettangiano. Fra. C. Zanelli e C. Meroda presso Valcava; sopra Coldara (Albenza). « I Canti » (V. Imagna). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Avicula papyria Quenst. sp. in Dumortier.

Avicula papyria Dumortier 1869, *Études paléont. depots jurassiques Bassin du Rhône*, III P., pag. 130, Tav. XX, fig. 3-5.

Per quanto di piccole dimensioni, credo di poter attribuire a questa specie una valva di forma semicircolare ornata da costicine radiali di diversa grandezza e da sottilissime strie concentriche. Corrisponde molto bene al piccolo esemplare figurato dal Dumortier. Devo però osservare che quelli rappresentati da questo autore sembrano, a giudicare dalle figure, assai diversi da quelli del Quensted (*Der Jura*, pag. 109, tav. XIII, fig. 31-32) per quanto la descrizione lasci intendere che le rappresentazioni della specie non debbano essere molto fedeli.

L'*A. papyria* Quenst. fu segnalata nella zona ad *A. raricostatus*, mentre il Dumortier la indica nel Lias Medio (zona a *Belemnites clavatus*).

Lias inferiore: Sinemuriano. Presso Cas. Cat. (M. Linzone) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Worthenia (?) cfr. **Capellinii** De Stefani.

Pleurotomaria Capellinii Canavari 1888, *Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia*, Mem. descr. carta geol. d'Italia, Vol. III, P. IIª, Roma, pag. 78, tav. I, fig. 13-14.

Il nostro esemplare rassomiglia molto a quello rappresentato nella tav. I, fig. 13 dell'opera sopracitata del Canavari, tranne che per le dimensioni che sono un po' minori. Lo stato di conservazione poco buono non permette, però, una determinazione sicura.

Questa specie proviene dal Lias inferiore della Spezia.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Worthenia sp. ind. Onetti.

Pleurotomaria sp. ind. Onetti 1915, *Nuovi molluschi del Lias inferiore di Rossano Calabro*, Riv. It. di Paleont., vol. XXI, fasc. I-II, pag. 59, tav. II, fig. 13.

L' Onetti ha descritto sommariamente un gastropodo, mediocremente conservato, del Lias inferiore di Rossano, al quale rassomiglia moltissimo un esemplare di Carenno parzialmente immerso nella roccia. Lo stato di conservazione di quest' ultimo non è, tuttavia, migliore per permettere di fissare con più precisione i caratteri specifici.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Eucyclus tricarinatus Mart. sp.

Eucyclus tricarinatus Cossman 1902, *Note sur l'Infralias de la Vendée et spécialement sur un gisement situé dans la commune du Simon-la-Vineuse. Paleontologie.* Bull. Soc. Géol. France, (4.), I, II, n. 2, pag. 194, tav. IV, fig. 13-14.

Un esemplare incompleto, ma tuttavia abbastanza ben conservato, lascia vedere molto distintamente sui 4 giri rimasti la caratteristica ornamentazione di questa specie, le 3 carene spirali granulose e le strie trasversali d' accrescimento.

Questa specie, segnalata alla base del Lias della Costa d' Oro dal Martin, è stata ritrovata anche nella Vandea in un giacimento riferito all' Hettangiano. Non pare escluso, però, in modo assoluto, che tale giacimento possa eventualmente appartenere anche al Sinemuriano.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Promathildia Semele d'Orbigny sp.

Promathildia Semele Cossman 1902, *Note sur l'Infralias de la Vendée*, pag. 183, tav. III, fig. 10.

Un esemplare silicizzato e mal conservato, per quanto quasi completo, composto da 10 giri di spira di dimensioni un po' superiori a quelle normali, lascia vedere le due carene spirali che ornano i fianchi e una terza appena visibile presso la sutura. Il nostro esemplare corrisponde, meglio che ad altri, a quello rappresentato nella tav. II, fig. 10 dell' opera del Martin sull' Infralias della Costa d' Oro. Anche per questa specie hettangiana vale quanto è stato detto a proposito dell' *Eucyclus tricarinatus*.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Atractites sp. ind. (cfr. A. Guidonii Mgh.)

Atractites Guidonii? Parona 1884, *Foss. Lias inf. Carenno*, pag. 358.

Un fragmocono a sezione subovale, mal conservato di *Atractites* ricorda l'*A. Guidonii* Mgh. Le condizioni dell' esemplare non permettono una determinazione.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Psiloceras sp. ind.

Nei calcari bruno-chiari dell'Albenza raccolsi due piccoli esemplari di ammoniti, di cui uno piritizzato, ornati da 7-8 coste solamente per giro, che sembrano appartenere ai *Psiloceras*, ma che non saprei a quale specie riferire. Forse potrebbe trattarsi di una forma nuova, ma il loro cattivo stato di conservazione non mi permette di fissare con una certa sicurezza i caratteri.

Lias inferiore: Hettangiano. Val di Malanotte (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Phylloceras Partschi Stur var. **Savii** De Stefani.

Phylloceras Partschi var. *Savii* Fucini 1901, *Cefalopodi liassici del Monte di Cetona* Palaeont. Italica vol. VII, Pisa, P. I, pag. 30 tav. IV, fig. 10-11, tav. V, fig. 7.

È un bel esemplare di *Phylloceras* caratterizzato specialmente dalla fine striatura radiale che orna i fianchi, dalla forma sublenticolare-ovale dei giri, dal rapido accrescimento e dalla forte involuzione. La linea lobale è assai complicata e nei suoi elementi essenziali corrisponde a quella dell'esemplare di *Ph. Partschi* var. *Savii* riprodotta dal Fucini. Nella nostra si osserva una maggiore frastagliatura che probabilmente sta in relazione con le dimensioni sensibilmente maggiori del nostro esemplare.

Il *Ph. Partschi* var. *Savii* proviene dal calcare grigio e rosso inferiore del M. Cetona.

Lias inferiore: Sinemuriano. Fianco OSO del M. Piacca (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Phylloceras cfr. **Bernardii** Canavari.

Phylloceras Bernardii Canavari 1888, *Fauna Lias inf. Spezia*, P. II, pag. 107, tav. II, fig. 15.

È un frammento di un piccolo *Phylloceras* di forma depressa e con i fianchi completamente lisci. Il profilo trasversale è del tutto corrispondente a quello del *Phylloceras Bernardii*; della linea lobale si scorge solo qualche traccia poco definita.

Questa specie è stata trovata nel Lias inferiore della Spezia.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Phylloceras (Geyeroceras) cylindricum Sowerby sp.

Phylloceras cylindricum Parona 1884, *Foss. Lias inf. Carenno*, pag. 359.
Id. Canavari 1888, *Lias inf. Spezia*, pag. 99, tav. II, fig. 8-11.

Sono quattro esemplari con i fianchi lisci e la sezione dei giri subrettangolare come nel *Ph. cylindricum*. È visibile in buona parte anche la linea lobale, che corrisponde a quella figurata dal Canavari. Due degli esemplari avuti in esame erano già stati attribuiti al *Ph. cylindricum* dal Parona.

Questa specie è abbastanza diffusa nel Lias inferiore della Spezia, dell'Appennino e della Sicilia. Fu trovata pure a Hierlatz, in Baviera e in Transilvania. Nella Lombardia era già stata segnalata a Lonno nei calcari neri del Sinemuriano e in Alta Brianza nell'Hettangiano.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Rhacophyllites cfr. **stella** Sowerby sp.

Phylloceras stella Parona 1884, *Foss. Lias inf. Carenno*, pag. 359.
Rhacophyllites stella Fucini 1901, *Cefal. liass. Cetona.* I. P.te, pag. 68, tav. VII, fig. 8-9; tav. VIII, fig. 8, tav. IX, fig. 1, tav. XII, fig. 4.

Sono due esemplari già precedentemente determinati come *Ph. stella* dal Parona ed uno senza determinazione. Nel complesso s'avvicinano molto a questa specie, ma non li ritengo determinabili con sicurezza trattandosi di modelli interni, privi delle strozzature caratteristiche e senza alcuna traccia della linea lobale.

Il *Rh. stella* è una specie diffusa nel Lias inferiore della Spezia, dell'Appennino Centrale, delle Alpi Austriache ecc.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Asteroceras saltriense Parona.
Tav. I Fig. 40.

Asteroceras saltriense Fucini 1903, *Cefalopodi liass. Cetona,* P.te III, pag. 132, tav. XXII, fig. 4-6.

Gli esemplari del Monte di Cetona attribuiti all'*Ast. saltriense* sembrano presentare qualche lieve differenza rispetto a quello tipico figurato dal Parona [1]). Nei primi, infatti, le coste si arrestano ad una certa distanza dalla carena lasciando ai lati di quest' ultima una zona liscia, mentre, invece, nel tipo di Saltrio le coste vengono a contatto con la carena stessa. Inoltre la sezione dei giri è sensibilmente più larga in quest'ultimo. Può darsi che si tratti di una varietà.

Un esemplare da me raccolto sull'Albenza corrisponde abbastanza bene alla forma appenninica, da cui solo si differenzia per avere la carena elevata ed acuta, anzichè bassa e ottusa. Si tratta, però, di un esemplare notevolmente più piccolo sia di quello di Saltrio, quanto di quelli del Monte di Cetona (diametro mm. 46), per cui penso che tale carattere possa indicare una forma giovanile, dato che nei giri interni dell' esemplare rappresentato dal Fucini si vede appunto la carena assottigliarsi ed elevarsi un po' di più rispetto quella dell' ultimo giro.

L'*A. saltriense* è una specie indicata nel Lias inferiore di Saltrio e del M. di Cetona.

Lias inferiore: Sinemuriano. Val di Malanotte [Coll. Mus. Civ. Milano].

Lytoceras articulatum Sowerby sp.

Lytoceras articulatum Wähner 1894, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den Nordöstlichen Alpen,* Beiträge z. Paläont. u. Geol. Oesterr.-Ung. u. d. Orients, Wien, Bd. IX, pag. 44, tav. III, fig. 3; tav. VII, fig. 1-5; tav. VIII, fig. 1-15; tav. IX, fig. 1-2.

Ho attribuito a questa forma alcuni piccoli esemplari incompleti di *Lytoceras* che presentano le caratteristiche strozzature degli individui di minori dimensioni figurati dal Wähner e la sezione circolare dei giri. Salvo per le dimensioni minori, gli individui da me esaminati corrispondono molto bene all' esemplare riprodotto nella Tav. VIII, fig. 4 dell' opera sopra citata.

Il *L. articulatum* è una specie abbastanza diffusa nel Lias inferiore (zone a *Psil. megastoma* e a *Schloth. marmorea)* delle Alpi Austriache e fu segnalato anche alla Spezia.

Lias inferiore: Sotto Colle di Sogno (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Lytoceras articulatum Sow. var. **multiarticulatum** Canavari.

Lytoceras articulatum var. *multiarticulata* Parona 1884, *Foss. Lias inf. Carenno,* pag. 359.
Id. Canavari 1888, *Fauna Lias inf. Spezia,* pag. 115, tav. III, fig. 7.

Questa varietà, che si differenzia dalla specie tip. per l'accrescimento più lento e per un numero maggiore di strozzature, è rappresentata nelle collezioni avute in esame da alcuni esemplari molto piccoli che corrispondono perfettamente a quello descritto dal Canavari.

Oltre che nel Lias inferiore della Spezia e della Germania, questa forma era stata già segnalata nei dintorni di Carenno dal Parona.

Lias inferiore: Sotto Colle di Sogno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

---

[1]) *Contribuzione alla conoscenza delle Ammoniti liasiche di Lombardia* P.te I, *Ammoniti del Lias inferiore del Saltrio.* Mém. Soc. Paléont. Suisse, Vol. XXIII (1896), pag. 38, Tav. VIII, fig. 2-3.

Psiloceras cfr. **pleuronotum** (Cocchi) Canavari.

Psiloceras pleuronotum Canavari 1888, *Fauna Lias inf. Spezia* pag. 149, tav. V, fig. 2-4, 5.

Un piccolo esemplare con i giri a sezione subovale, ad accrescimento relativamente rapido e ornati da qualche lieve costa radiale, pare sia da riferirsi a questa specie. Ricorda molto quello rappresentato nell'opera sopracitata del Canavari alla Tav. V, fig. 5.

Il *Ps. pleuronotum*, oltre che nel Lias inferiore della Spezia, è stato rinvenuto nella zona a *Ps. megastoma* delle Alpi Nord-orientali.

Lias inferiore: Sotto Colle di Sogno (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arietites (**Arnioceras**) **mendax** Fucini var. **rariplicatum** Fucini.

Arietites bisulcatus Brug. in Parona 1884, *Fossili Lias inf. Carenno*, pag. 359.
Arnioceras mendax var. *rariplicata* Fucini 1902, *Cefalop. liass. Cetona*, II P., pag. 176, tav. XVII, fig. 7; tav. XVIII, fig. 3, 6, 8-9.

Si tratta di alcuni esemplari abbastanza ben conservati, per quanto incompleti, con il dorso ornato da tre carene e i fianchi da 34-36 coste lamellari, rettilinee, molto elevate e distanziate. Sia per la sezione subquadrangolare dei giri, quanto per la lentezza dell'accrescimento, quanto per tutti gli altri caratteri corrispondono molto bene ai tipi di Cetona. A questa forma parrebbe appartenere uno degli esemplari riferiti da Schmidt *(Die Arietiten des unteren Lias von Harzburg*, Palaeontographica, Bd. LXI [1914-15], pag. 22, tav. V, fig. 2-3*)* all'*A. latisulcatus* Quenst., che presenta un'involuzione maggiore e un accrescimento più lento dei tipi del Quenstedt.

Fig. 24. — *Arietites (Arnioceras) mendax* var. *rariplicatum* Fuc.
Esemplare dei dintorni di Carenno (Lias. inf.)

Gli esemplari determinati nel 1884 dal Parona, che ho pure avuto in esame, presentano le coste più elevate, più distanziate e più taglienti dell'*A. bisulcatus* e inoltre la linea lobale, che parzialmente è visibile, corrisponde meglio a quella dell'*A. mendax.* A questo proposito devo notare che la linea lobale dei nostri esemplari è più simile a quella della specie, riprodotta dal Fucini che non a quella della varietà disegnata da J. Schröder *(Die Ammoniten der jurassischen Fleckenmergel in den Bayrischen Alpen*, Palaeontographica, Bd. LXVIII [1914-15] tav. IX, fig. 4 c.*)*.

Questa forma è nota nel Lias inferiore di Cetona, in Lombardia (Saltrio*)*, e nelle Alpi Bavaresi ed è stata indicata dal Greco anche nel Deserto Arabico.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arietites (Arnioceras) Arnouldi Dumortier.

Arietites Conybeari Parona 1884, *Fossili Lias inf. Carenno*, pag. 360.
Arnioceras Arnouldi Fucini 1902, *Cefalop. lias. Cetona*, P. II, pag. 193, tav. XXV, fig. 1-3.

Un esemplare di *Arnioceras* di medie dimensioni e non molto ben conservato, possiede i caratteri dell'*Ar. Arnouldi* descritti dal Fucini e corrisponde bene agli esemplari dei dintorni di Cetona. L'accrescimento è assai lento, i fianchi sono pianeggianti, le coste numerosissime presentano un andamento pressochè rettilineo sino in prossimità della regione sifonale, poi s'inflettono rapidamente in avanti. Anche presso al margine ombellicale mostrano una lieve curvatura nello stesso senso.

In confronto al tipo della specie figurato dal Dumortier (*Dépots jurass.* op. cit. tav. VI) il nostro ha le coste meno elevate, ma ciò pare stia in relazione con lo schiacciamento subito dall'esemplare in questione.

Quanto al riferimento di esso all'*Ar. Conybeari*, devo osservare che questa specie, sia nelle rappresentazioni del Wright, quanto in quelle del d'Orbigny, mostra un accrescimento ancora più lento, coste arcuate e col massimo rilievo verso la metà dei fianchi.

L'*Ar. Arnouldi* è stato segnalato nel bacino del Rodano (zona a *A. Bucklandi*) e nel Lias inferiore del Monte di Cetona.

Lias inferiore: Sinemuriano. Sopra Col Pedrino [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arietites (Arnioceras) ambiguus Geyer sp.

Arietites ambiguus Geyer 1886, *Ueber die liassischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt*, Abhandl. k. k. Geol. R. A., Bd. XII, n. 4, pag. 252, tav. III, fig. 11-12.

Si tratta di alcuni esemplari silicizzati, di piccole dimensioni e piuttosto mal conservati. I giri sono privi di ornamentazione, l'accrescimento è relativamente rapido, l'involuzione lievissima. La regione ventrale è stretta e presenta qualche traccia di carena. È visibile anche qualche tratto della linea lobale che pare corrisponda abbastanza bene a quella figurata dall'autore della specie.

L'*Ar. ambiguus* proviene dagli strati di Hierlatz.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arietites (Arnioceras) semilaevis Hauer sp.

Arietites semilaevis Geyer 1886, *Lias Cephalop. des Hierlatz*, pag. 249, tav. III, fig. 7-9 (non fig. 17).

Questa specie è rappresentata nelle collezioni esaminate da parecchi esemplari, ma, tutti un po' deformati per schiacciamento. Malgrado queste deformazioni essa è riconoscibile per l'accrescimento piuttosto rapido e per l'ornamentazione caratteristica. Gli esemplari meglio conservati corrispondono bene a quello figurato dal Geyer nella tav. III, fig. 7. Rassomigliano sensibilmente all'*Ar. mendax* var. *rariplicatus* Fuc., ma questo ha un accrescimento assai più lento ed altri caratteri differenziali.

L'*Ar. semilaevis* è una specie diffusa negli strati di Hierlatz delle Alpi Nord-orientali e pare esista anche nelle A. Bavaresi. In Italia fu segnalata nel Lias inferiore del Monte di Cetona ed io potei riconoscere, fra il materiale non determinato del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, alcuni esemplari conservati nei calcari neri selciferi e provenienti dal M. Palanzone e da Ponna in Val d'Intelvi.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arietites (Arnioceras) anomaliferum Fucini.

Arnioceras anomaliferum Fucini 1902, *Cefalop. liass. Cetona*, P. II, pag. 182, tav. XIX, fig. 15; tav. XXI, fig. 5-15.

Sono due esemplari di ammoniti di cui uno conservato sotto forma di nucleo interno, l'altro d'impronta. La regione ventrale è mal visibile, ma sulla roccia, presso il contorno, si notano tracce della carena sifonale. Le coste sono un po' arcuate e, sull'ultimo giro, piegate in avanti presso l'estremità sifonale, ove presentano anche il maggiore rilievo. Nella metà interna dell'ultimo giro sono retroflesse.

L'*Ar. anomaliferum* è una forma abbastanza diffusa nei giacimenti di Lias inferiore del M. Cetona.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arietites (Vermiceras) raricostatus Zieten.

Arietites raricostatus Wright 1881, *The Lias Ammonites*, Palaeontographical Society, London, vol. XXXV, pag. 298, tav. VII, P. IV, fig. 2-6; tav. XXVI, fig. 5-14 (*cum syn.*).

Sono numerosi frammenti quelli che riferisco a questa specie, raccolti tutti nella medesima località. Alcuni presentano ben distinta la regione sifonale, altri i fianchi. La prima è ornata da una carena poco prominente alla quale non arrivano le grosse coste radiali che attraversano i fianchi. Gli esemplari esaminati corrispondono specialmente a quelli figurati dal Dumortier (*Lias inf. II P^tie*, op. cit tav. XXV, fig. 4-7) nei quali si nota un progressivo assotigliamento e raffittimento delle coste col diminuire delle dimensioni.

L'*Ar. raricostatus* è una specie abbastanza frequente nei livelli elevati del Lias inferiore e specialmente della zona ad *Ox. oxynotus*.

Lias inferiore: Sinemuriano. Sopra Cas. Cat sul M. Linzone [Coll. Mus. Civ. Milano].

Arietites (Vermiceras) hierlatzicum Hauer sp.

Vermiceras hierlatzicum Fucini 1902, *Cefalop. liass. Cetona*, II P., pag. 145, tav. XIV, fig. 10-11.

Un piccolo esemplare pare corrisponda a questa specie per l'andamento dei giri e per l'ornamentazione. Non si può, tuttavia, distinguere la regione ventrale, per cui la determinazione rimane incerta.

Questa specie è frequente ad Hierlatz nei livelli del Lias inferiore ed è diffuso anche nell'Appennino.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

(?) Arietites sp. ind.

Nei calcari bruni dell'Albenza ho raccollo un'impronta mal conservata di un'ammonite composta da 5 giri poco convessi, ornati da coste radiali energiche, diritte, sottili e quasi taglienti, separate da intervalli più larghi delle coste stesse. I giri interni appaiono lisci e solo sul secondo giro incominciano a comparire delle coste sulla regione sifonale. Nulla è visibile di questa regione, nè v'è traccia di linea lobale, per cui non è possibile nemmeno una determinazione generica sicura. Devo dire però, che non conosco forme hettangiane che vi rassomiglino.

Lias inferiore: Hettangiano. Il Botto (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Aegoceras (Amblycoceras) cfr. planicostatum Sowerby sp.

Aegoceras planicosta Wright 1882, *The Lias Ammonites*, pag. 335, tav. XXIV, fig. 1-8; tav. XXV, fig. 1-3.

È un frammento di giro con l'ornamentazione caratteristica di questa specie. Data, però, l'incompletezza dell'esemplare non ritengo possibile una determinazione sicura.

Questa specie fu segnalata in Inghilterra nella zona ad *Ar. obtusus*. In Francia nella zona ad *Ox. oxynotus*.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Aegoceras sp. ind. (cfr. Ae. Listeri Sow.).

Aegoceras Listeri Parona 1884, *Fossili Lias inf. Carenno*, pag. 359.

È un piccolo esemplare di ammonite, immerso nella roccia, che lascia vedere solo un fianco. È stato attribuito dal Parona all'*Ae. Listeri*, ma le cattive condizioni del fossile non mi consigliano di tenere come sicura la determinazione. Devo anche avvertire che rispetto agli esemplari del Lias inferiore della Spezia, il nostro possiede un ombellico più ampio e un'involuzione minore.

Notevoli somiglianze presenta l'esemplare in questione anche con l'*Ar. minusculus* Wähner.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Schlotheimia ventricosa (Sow.) Canavari sp.

Aegoceras ventricosum Parona 1884, *Fossili Lias inf. Carenno*, pag. 359.
Schlotheimia ventricosa Canavari 1888, *Fauna Lias inf. Spezia*, pag. 136, tav. IV, fig. 10-11.

Sono due piccoli esemplari già determinati dal Parona che per la notevole convessità dei fianchi vanno attribuiti a questa specie piuttosto che alla *Schl. trapezoidalis* Sow. Occorre, però, avvertire che l'esemplare più piccolo presenta le coste meno sottili dei neotipi della Spezia e che quello maggiore è un po' più rigonfio. Pare che gli esemplari lombardi rappresentino le due forme (varietà) ricordate dal Wähner (*Unt. Lias nordostl.*, III P., 1886, pag. 185.

La *Schl. ventricosa* è stata segnalata nel Lias inferiore della Spezia e delle Alpi Nord-Orientali.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Asteroceras volubile Fucini.

Asteroceras volubile Fucini 1903, *Cefalop. liass Cetona*, P. III, pag. 135, tav. XIX, fig. 10, tav. XXI, fig. 8-9.

È un esemplare ottimamente conservato per quanto privo di una parte dell'ultimo giro. Caratteristiche di questa specie sono le 3 carene ventrali, il lento accrescimento e, sopratutto, l'andamento delle coste. Esse infatti presentano una grande irregolarità di distribuzione e di elevazione, specialmente nei giri interni. Su quello esterno si notano delle coste sdoppiate sparse qua e là senza ordine. La linea lobale corrisponde nei suoi elementi a quella

disegnata dal Fucini, ma devo notare, però, che nel nostro esemplare la prima sella laterale è un po' meno elevata.

Fig. 25. — *Asteroceras volubile* Fuc Esemplare dei dintorni di Carenno (Lias inf.).

Il tipo della specie proviene dal calcare grigio inferiore del M. di Cetona.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cymbites centriglobus Oppel.

Cymbites centriglobus Fucini 1899, *Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa*, Palaeont. Ital. Pisa, vol. V, pag. 163, tav. XXI, fig. 5-6 (*cum syn.*).

L'esemplare che ho attribuito a questa specie, per quanto assai piccolo, è abbastanza bene conservato. I giri sono larghissimi e molto involuti come negli esemplari figurati dal Quensted (*Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, Bd. I) nella Tav. XLII, fig. 32 e 33 e da lui determinati come *C. globosus* Schlübl. Della linea lobale è visibile solo qualche traccia.

Non è ancora ben chiara la posizione stratigrafica di questa specie che, non di rado, pare sia stata confusa con altre consimili. Nell'Appennino Centrale fu raccolta nei livelli più bassi del Lias medio, ma non è da escludersi che sia vissuta anche nel Lias inferiore.

Lias inferiore: Colle di Sogno (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cymbites laevigatus Sowerby sp.

Agassiceras laevigatum Parona 1897, *Contribuzione alla conoscienza delle Ammoniti liasiche di Lombardia*. P. I *Ammoniti del Lias inferiore del Saltrio*. Mem. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXIII (1896), pag. 44, tav. III, fig. 4.

Gli esemplari che ho attribuito a questa specie sono sparsi in gran numero sopra un campione di calcare nero e si presentano in tutte le posizioni. Alcuni sono piccolissimi: i più grandi posseggono un diametro di 7 mm. La sezione dei giri è subcircolare, come si vede nella figura del tipo della specie, riprodotto dal Sowerby (*Miner. Conchol.*, tav. 570, fig. 3), mentre negli esemplari figurati dal Parona appare piuttosto subovale. Su alcuni degli individui esaminati v'è traccia, nei giri più interni, di qualche piega radiale sui fianchi, ma l'ultimo giro è sempre liscio.

Questa specie era già nota in Lombardia nel Lias inferiore di Saltrio.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Oxynoticeras Guibalianum Wright non d'Orb.

Tav. I fig. 41.

Amaltheus Guibalianus Wright 1882, *The Lias Ammonites*, pag. 385, tav. XLV, fig. 1-7.

Un ottimo esemplare di ammonite corrisponde bene a quello attribuito dal Wright a questa specie e figurato nella Tav. XLV fig. 1-2 dell'opera sopra citata. È ben visibile anche la linea lobale che presenta le stesse caratteristiche dell'esemplare inglese.

L'*Ox. Guibalianum* appartiene al livello ad *O. oxynotum* della Francia e dell'Inghilterra.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Spiriferina alpina Oppel.

Spiriferina alpina Parona 1884, *Foss. Lias inf. Carenno*, pag. 360.

Id. Dal Piaz 1907, *Sulla fauna liasica delle Tranze di Sospirolo*, Mem. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXXIII (1906), pag. 11, tav. I, fig. 1.

È l'esemplare determinato dal Parona che, per quanto parzialmente immerso nella roccia e non molto ben conservato, sembra veramente appartenere a questa specie.

La *S. alpina* è una specie assai diffusa, tanto nel Lias inferiore quanto nel Lias medio delle Alpi, dell'Appennino e della Sicilia.

Lias inferiore: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Spiriferina sp. n.

Le cattive condizioni di conservazione e la scarsità del materiale esaminato non mi permettono di descrivere questa specie che mi sembra nuova. Essa presenta notevoli affinità con la *Sp. rostrata* Schl., ma l'apice è più ristretto e meno ricurvo, come nella *Sp. alpina* Opp. Il dorso della valva maggiore è ornato da 4 forti pieghe concentriche, inegualmente distanziate. La valva minore non è visibile.

Lias inferiore: La Madonnina, presso Roncola-S. Bernardo (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Waldheimia (Zeilleria) Engelhardti Oppel.

Waldheimia Engelhardti Geyer 1889, *Ueber die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt.* Abhandl. k. k. Geol. Reichanst., Bd. XV, Hft. 1, Wien, pag. 31, tav. III, fig. 39; tav. IV, fig. 1-2.

Questa specie è rappresentata da un unico esemplare di piccole dimensioni che, tuttavia, corrisponde bene specialmente a quello figurato dal Geyer. La *W. Engelhardti* è una specie del Lias inferiore di Hierlatz.

Lias inferiore: Hettangiano: V. Malanotte (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Waldheimia (Zeilleria) perforata Piette sp.

Waldheimia (Zeilleria) perforata Haas 1885, *Étude monographique et critique des brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes Vaudoises et des contrées environnantes.* I P. *Brachiopodes rhéthiens, hettangiens et sinémuricus.* Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XI (1885), pag. 53, tav. IV, fig. 1-19 (*cum syn.*).

Questa specie è rappresentata da un grande numero di individui spesso associati a formare una lumachella. Fra i miei esemplari compaiono tutte le varie forme più o meno allungate di questa specie e in genere presentano i margini un po' più assotigliati del tipo più comune. Riguardo alla convessità delle valve, si notano delle sensibili variazioni fra individuo e individuo, senza, però, che ad esse corrispondono differenze negli altri caratteri. Così abbiamo individui con le due valve egualmente convesse, talora, invece, la valva maggiore è più convessa di quella minore. Le differenze, però, sono poco marcate.

La *W. perforata* è una specie diffusa sia nell'Hettangiano, quanto nel Sinemuriano.

Lias inferiore: Hettangiano: V. Malanotte; C. Madonnina; versante N del Botto (Albenza) [Coll. Mus. Civ. St. Nat. Milano].

Waldheimia (Zeilleria) ovatissimaeformis Böckh sp.

Terebratula ovatissimaeformis Böckh 1874, *Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony*. II. I. Mittheil. aus d. Jahrb. d. k. Ungar. Geol. Anst., Pest, III Bd., I Hft., pag. 141, tav. I, fig. 11-12, 14 (? 13).

Questa specie è molto simile alla *W. perforata* da cui si distingue essenzialmente per la presenza di una lieve insenatura della regione frontale. Nei miei esemplari l'entità di tale insenatura è molto variabile: talora è appena accennata, talora è abbastanza forte; talora è lievemente arcuata, talora ha un accenno ad angolosità. Per tutto il resto non trovo differenze rimarchevoli rispetto all'altra specie, con la quale è associata nel giacimento. Sono, perciò, d'opinione che piuttosto che di una specie si tratti di una varietà, ma non avendo avuto la possibilità di esaminare i tipi delle specie o dei topotipi, preferisco lasciare per ora indecisa la questione. Per quanto riguarda l'esemplare rappresentato nella tav. I, fig. 13 dell'opera del Böch, mi sembra molto affine alla *T. Renevieri* Haas con cui ha in comune il contorno arrotondato del margine frontale e da cui pare si distingua solamente per il carattere, sopra ricordato, dell'insenatura.

La *W. ovatissimaeformis*, trovata nell'Hettangiano della regione di Bakony in Ungheria, era già stata segnalata sull'Albenza dal Parona (1889) e dal Kronecker (1910).

Lias inferiore: Hettangiano: Versante N del Botto (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Terebratula Renevieri Haas.

Terebratula Renevieri Haas 1885, *Brachiop. rhéthiens et jurass. A. Vaud.*, I P., pag. 51, tav. IV, fig. 25-27.

Questa specie è abbastanza simile esternamente alla *W. perforata* Piette, ma si distingue per il margine frontale arrotondato, per la più marcata convessità della valva maggiore e per altri caratteri secondari. Occorre, però, avvertire che la presenza di un apparato brachiale breve rivela nella nostra specie una *Terebratula*, mentre l'altra appartiene al gen. *Waldheimia*. La zona da cui proviene questa specie (S. Triphon presso Aigle) non è ben nota, ma pare appartenga all'Hettangiano.

Lias inferiore: Hettangiano: Versante N. del Botto; la Madonnina; V. Malanotte (Albenza). [Coll. Mus. Civ. Milano].

Rhynchonella plicatissima Quenstedt sp.

Rhynchonella plicatissima Haas 1885, *Brachiop. rhéthiens et jurass. A. Vaud.*, I P., pag. 38, tav. II, fig. 16-21; tav. III, fig. 1-2, 4-6, 10-12, 14-16, 19, 26, 28-29, 38-40, 43, 47-49, 51-54.

Questa specie si trova associata con le precedenti nella regione dell' Albenza, ma è rappresentata da un numero molto minore di individui. Va notato che tutti gli esemplari sono di dimensioni piuttosto piccole e corrispondono fedelmente quelli riprodotti dalle fig. 6 e 28-29 della tav. III dell' op. cit. del Haas.

Questa specie, che oltre che nell'Hettangiano è vissuta anche nel Sinemuriano, era già stata segnalata nell'Albenza dal Kronecker.

Lias inferiore: Hettangiano: Versante N del Botto (Albenza). M. Castra (V. Imagna), nelle selci bianche. [Coll. Mus. Civ. Milano].

Rhynchonella gryphitica Quenstedt sp.

Rhynchonella gryphitica Haas 1885, *Brachiop. rhéthiens et jurass. A. Vaud.*, I P., pag. 32, tav. III, fig. 3, 7-9, 13, 17-18, 21-25, 27, 30, 33-36, (41-42?), 45-46, 50 (*cum syn.*).

Anche di questa specie tutti gli esemplari da me raccolti presentano dimensioni molto piccole in confronto al normale, ma in grazia del loro ottimo stato di conservazione sono determinabili con sufficiente sicurezza. Parecchi di essi presentano una forma molto simile a quelli riprodotti da Haas nella Tav. III, fig. 41-42, dell' op. cit., che l' autore attribuisce a forme intermedie fra la *Rh. gryphitica* e la *Rh. plicatissima*. Queste due specie sono, del resto, assai spesso associate nei giacimenti del Lias inferiore e specialmente del Sinemuriano.

Lias inferiore: Hettangiano: « I Canti »; versante S della costa di Pallio; Passo del Pallio (V. Imagna) [Coll. Mus. Civ. Milano].

LIAS MEDIO

Pentacrinus cfr. basaltiformis Miller.

Si tratta di alcuni frammenti di stelo poco ben conservati. È visibile solo metà di una faccia articolare. Date le condizioni degli esemplari non è possibile una determinazione specifica sicura.

Lias medio: Presso Ceresola (Torre de Busi). [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Cidaris erbaensis Stopp. in Men.

Cidaris erbaensis Fucini 1902, *Fossili domeriani dei dintorni di Taormina*, Palaeont. Ital., vol. XXVI, pag. 83.

L' esemplare è parzialmente immerso nella roccia, ma lascia vedere un buon tratto della corona. L' ornamentazione di questa corrisponde molto bene al tipo raffigurato dal Meneghini per cui non vi può esser dubbio nell' identità della specie.

La *C. erbaensis* è stata segnalata nel Lias medio della Brianza (Bicicola) dei dintorni di Brescia, della Calabria e di Taormina.

Lias medio: Sotto Colle di Sogno. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Loriolella Ludovicii Meneghini sp.

Loriolella Ludovicii Fucini 1904, *Loriolella Ludovicii* Mgh. *Nuovo genere di echino irregolare*, Ann. delle Univ. Toscane, vol. XXIV, 9 pag., 1 tav.

Questa specie, unica del suo genere, descritta dettagliatamente dal Fucini è rappresentata da un esemplare non molto ben conservato, ma facilmente identificabile per la particolare disposizione delle zone porifere e interporifere e per la forma dei pori ambulacrali.

L'esemplare descritto dal Meneghini (*Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique* Milano 1867-81, pag. 177, tav. XXX, fig. 3) non appartiene al Lias superiore della Lombardia, come avverte il Fucini, ma dal Monte Gualdo nel circondario di Camerino e probabilmente proviene dal Lias medio. Un'altro esemplare fu raccolto dal Bettoni (*Fossili domeriani della prov. di Brescia*, op. cit., pag. 11, tav. I, fig. 2) nel Medolo della provincia di Brescia, un terzo, descritto dal Fucini, proviene dal Lias medio del M. di Cetona, e un ultimo, pure descritto dal Fucini, dal Lias medio dei dint. di Taormina.

La provenienza del nostro esemplare conferma l'appartenenza di questa specie al Lias medio.

Lias medio: Cascina Cerasola presso Torre dei Busi (Albenza) [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Belemnites sp. ind.

Sono vari frammenti di rostri di Belemniti immersi nella roccia e mal conservati, che devono appartenere a specie diverse ma non determinabili specificamente.

Lias medio: Sotto Colle di Sogno, Col Pedrino; Cerasola presso Torre de Busi. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Phylloceras anonymum Haas.

Phylloceras anonymum Haas 1913, *Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol.* Beitr. z. Geol. u. Paläont. Oesterr.-Ung. u. d. Orients, Bd. XXVI, pag. 7, tav. I, fig. 1-5.

L'esemplare che ho attribuito a questa specie è costituito da un terzo dell'ultimo giro e da una parte dei giri interni. L'ornamentazione dei fianchi è formata da coste sottili e distanziate; la forma dei giri e la linea lobale corrispondono bene specialmente all'esemplare attribuito dal Meneghini al *Ph. Partschi* e figurato nella tav. III, fig. 3 della monografia sui *Fossiles du Medolo.*

Il *Ph. anonymum* è abbastanza diffuso nel Lias medio (Domeriano) — secondo Haas in un livello poco più alto di quello a *Ph. tenuistriatum,* ossia nella parte superiore del Lias inferiore — delle Alpi, dell'Appennino, della Sicilia e fu segnalato anche in Baviera, nelle Alpi N-orientali e a Bakony.

Lias medio: Sopra Palazzago. [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Phylloceras (?) dolosum Meneghini.

Ammonites (*Phylloceras*) *dolosum* Meneghini 1867-81, *Fossiles du Medolo. Appendice à la Monographie des fossiles du calcaire Rouge ammonitique de Lombardie*, Milano, pag. 33, tav. IV, fig. 6.

È un piccolo esemplare piritizzato, incompleto, di forma discoidale, con ventre arrotondato e fianchi pianeggianti, ornati da coste radiali appena visibili qua e là sul nostro esemplare.

La linea lobale corrisponde molto bene a quella rappresentata dal Meneghini, che, però, non sembra un tipo di linea lobale da *Phylloceras.*

Questa specie è diffusa nel Lias medio (Medolo) del Bresciano.

Zona di passaggio fra il Lias medio e il Lias superiore. Dintorni di Opreno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Phylloceras cfr. Zetes d'Orbigny.

Phylloceras Zetes Wright 1883, *Lias Ammonites*, P. VI, pag. 442, tav. LXXVII, fig. 1-3.

Si tratta di un'impronta abbastanza ben conservata che presenta la forma del *Ph. Zetes* ed una sottilissima striatura radiale sui fianchi, leggermente incurvata in avanti in prossimità della regione sifonale. Non è conservata la linea lobale, per cui la determinazione non può essere sicura, data anche l'esistenza di specie molto simili. Fra queste ricordo il *Ph. tenuistriatum* Mgh., col quale il nostro esemplare presenta qualche affinità, ma se ne distingue per la striatura molto più sottile.

Il *Ph. Zetes* è una delle specie più diffuse del Lias medio.

Lias medio: Cava di Opreno. [Coll. Mus. Civ. Milano].

Lytoceras (Fimbrilytoceras) Capellinii Bettoni.

Lytoceras (Fimbrilytoceras) Capellinii Fucini 1920, *Fossili domeriani dei dintorni di Taormina*, Palaeont. Ital., Pisa, vol. XXVI, pag. 108, tav. VII, fig. 17-18.

Un esemplare in buono stato di conservazione presenta, oltre agli altri caratteri relativi alla forma, all'accrescimento ecc., la caratteristica ornamentazione a strie radiali irregolari di questa specie.

Il *L. Capellinii* Bett. è una forma del Domeriano dei dintorni di Brescia, segnalata anche in Sicilia nel medesimo livello.

Lias medio: Sotto Colle di Sogno (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Lytoceras audax Meneghini.

Lytoceras (Audaxlytoceras) audax Fucini 1920, *Fossili domeriani dint. Taormina*, pag. 105, tav. VII, fig. 12-14.

Un esemplare piritizzato di medie dimensioni, che corrisponde bene al tipo della specie e soprattutto all'esemplare di Ballino figurato da Haas.

Questa specie è diffusa in molti giacimenti del Lias medio e pare non manchi nel Lias superiore, per quanto sieno state messe in dubbio le determinazioni degli esemplari appenninici eseguite dal Principi e dal Canestrelli.

Zona di passaggio fra il Lias medio e il Lias superiore. Dintorni di Opreno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Amaltheus (Paltopleuroceras) spinatus Bruguière.

Amaltheus spinatus Wright 1883, *Lias Ammonites*, pag. 402, tav. LV, fig. 1-2; tav. LVI, fig. 1-5.

Questa specie è rappresentata da due esemplari di dimensioni diverse. Uno ha un diametro di 84 mm. ed è parzialmente piritizzato; l'altro misura appena 36 mm. di diametro ed è conservato sotto forma di impronta. Ambedue sono ben determinabili, in grazia della forma e, soprattutto, dell'ornamentazione caratteristica di questa specie. L'unica differenza rimarcabile è che la sezione dei giri appare proporzionalmente meno larga del normale, ma ciò forse dipende da compressione subita dagli esemplari. Nel maggiore è visibile in

piccola parte anche la linea lobale, che pare corrisponda bene a quella riprodotta dal Wright. Un' impronta incompleta di un altro esemplare d' ammonite sembra appartenere pure a questa specie, ma non è determinabile con sicurezza.

L' *A. spinatus* è assai diffuso nel Lias medio d' Europa.

Lias medio: Dintorni di Palazzago [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Val Malanotte [Coll. Mus. Civ. Milano].

Hammatoceras Bonarellii Parisch e Viale.

Hammatoceras Bonarellii Principi 1915, *Ammoniti del Lias superiore dei Monti Martani, (Umbria).* Boll. Soc. Geol. It., Roma, vol. XXXIV, pag. 448, tav. XVI, fig. 3.

L' esemplare attribuito a questa specie corrisponde perfettamente a quello dell' Umbria descritto e figurato dal Principi. Quest' ultimo non sarebbe facilmente identificabile col tipo della specie, quale appare dalle figure, mentre però sembra corrisponda — come il nostro — assai bene affidandosi specialmente alla descrizione che ne danno gli autori.

L' *H. Bonarellii* è stato finora segnalato solo nel Lias superiore dell'Appennino Centrale.

Lias medio: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arieticeras Algovianum Oppel.

Tav. I fig. 42.

Hildoceras (Arieticeras) Algovianum Bettoni 1900, *Fossili domeriani della Provincia di Brescia,* Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXVII, pag. 53, tav. IV, fig. 8-11.

Molto ben conservati sono gli esemplari piritizzati che attribuisco a questa specie e che corrispondono perfettamente a quelli figurati nella tav. IV, fig. 8 e 11 dell' opera del Bettoni. Anche la linea lobale, che si vede molto distintamente, corrisponde bene al tipo bresciano, mentre presenta qualche differenza inerente alla frastagliatura delle selle — forse in rapporto con le dimensioni — rispetto a quella degli esemplari dell'Appennino Centrale figurata dal Fucini.

Questa specie è nota nella parte superiore del Lias medio delle Alpi Settentrionali e Meridionali.

Lias medio: Col Pedrino (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo]. Un esemplare mal conservato e probabilmente appartenente a questa specie proviene dalla Val di Malanotte [Coll. Mus. Civ. Milano].

Arieticeras Lottii Gemmellaro sp.

Arieticeras Lottii Fucini 1900, *Ammoniti del Lias medio dell' Appennino Centrale esistenti nel Museo di Pisa,* Palaeont. Ital. vol. V, (1899) pag. 181, tav. XXIV, fig. 4.

Sono vari esemplari mediocremente conservati. V' è traccia della acuta carena fiancheggiata da solchi assai stretti. Del resto la forma assai stretta della sezione dei giri, l' andamento e il numero delle coste (33) lasciano facilmente riconoscere questa specie, ch' è stata segnalata tanto alla base del Lias superiore (Sicilia), quanto nel Lias medio (Appennino Centrale, Spezia, Bresciano, Baviera).

Lias medio: Cava di Opreno, Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Arieticeras Del Campanai Fucini sp.

Hildoceras Del Campanai Fucini 1908, *Ammoniti medoliane dell' Appennino.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. vol. XXIV, pag. 14 dell' estr., tav. II [I] fig. 10.

A questa specie appartiene un buon esemplare di cui, tuttavia, si distingue incompletamente la regione dorsale. L'accrescimento lento, la forma dei giri, il numero delle coste (33),

Fig. 26. — *Arieticeras Del Campanai* Fuc. sp.
Esemplare dei dintorni di Colle di Sogno (Lias medio).

il loro arresto prima di raggiungere la regione sifonale, corrispondono perfettamente all'esemplare figurato dal Fucini.

Questa specie, oltre che nell'Appennino, è nota nel Lias medio di Medolo, a Ballino ecc.

Lias medio: Dintorni di Colle di Sogno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Arieticeras retrorsicosta Oppel.

Arieticeras retrorsicosta Fucini 1900, *Amm. Lias medio App. centr.* pag. 180, tav. XXIV, fig. 2.

Da una buona impronta ho potuto ricavare un calco in creta che presenta la caratteristica retroversione delle coste ed altri caratteri di questa specie.

L'*A. retrorsicosta*, già noto in Lombardia, è una specie molto diffusa nel Lias medio europeo specialmente nella zona ad *A. margaritatus*.

Lias medio: Cava di Opreno [Coll. Mus. Civ. Milano].

Arieticeras Lottii Gemm. var. oprenensis n. f.

Questa varietà è del tutto eguale alla specie per quanto si riferisce alla forma dei giri, all'accrescimento, ai caratteri ornamentali: se ne distingue, però, per il fatto che le coste sono tutte e marcatamente oblique in avanti. L'unico esemplare di questa forma non è in buono stato di conservazione, ma presenta ben manifesto il carattere sopraccennato.

Lias medio: Cava di Opreno [Coll. Mus. Civ. Milano].

Fuciniceras Meneghinianum Haas.

Tav. I fig. 43.

Hildoceras Ruthenense Fucini 1900, *Ammoniti Lias med. App. centr.* pag, 56, tav. XII, fig. 5-7.

Harpoceras (*Fuciniceras*) *Meneghinianum* Haas 1913, *Fauna mittl. Lias Ballino* pag. 79, tav. III, fig. 16-17.

A questa specie ho attribuito un buon esemplare che corrisponde molto bene a quello dell'Appennino centrale figurato dal Fucini nella fig. 6 dell'op. cit. in sinonimia e attribuito all'*H. Ruthenense* Reyn emend. Fucini, che poi fu separato, insieme con altri, dall'Haas e descritto come specie a sè.

Il *F. Meneghinianum* è noto nel Lias medio di Ballino in Trentino, dell'Appennino

centrale, del Portogallo, di Aveyron, della Baviera, delle Alpi N-orientali, ed è stato citato anche in Alta Brianza dal Rassmus come *Hild. Ruthenense* Reyn em. Fucini.

Lias medio: Col Pedrino (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Fuciniceras Cornacaldense Tauschs sp. var. **longobardicum** n. nom.
Tav. I fig. 45.

Ammonites (Harpoceras) Boscensis Meneghini 1867-81, *Fossiles du Medolo*, pag. 12 (pr. p.), tav. II, fig. 18 (non tav. I, fig. 7).

Harpoceras Cornacaldense Bonarelli 1895, *Fossili domeriani della Brianza*. Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett. vol. XXVIII, Milano, pag. 339.

Un esemplare in buon stato di conservazione corrisponde perfettamente a quello della tav. II fig. 18 dell'op. cit. del Meneghini, attribuito dall'autore all'*H. Boscenses* Reyn., dal Bonarelli all'*H. Cornacaldense* e dal Fucini [1]) riferito alla var. *Bicicolae* Bon. di questa ultima specie. Riconosco col Bonarelli la grande affinità tra la forma del Meneghini e la specie del Tausch, ma trovo giusta l'affermazione del Fucini che l'accrescimento nella forma lombarda è sensibilmente più rapido. Non sono invece d'accordo nell'attribuzione alla var. *Bicicolae*, che ha un'ornamentazione più ridotta e un'involuzione assai maggiore. Nemmeno corrisponde alla var. *zeugitanum* Spath ad ombellico ancor più ampio della specie e a ornamentazione più attenuata. Avendo trovato un altro esemplare identico a quello figurato dal Meneghini e di località diversa — il che dimostra la costanza dei caratteri — credo conveniente tenere distinta questa forma come varieta del *P. Cornacaldense*, al quale è assai vicina.

Questa varietà è nota finora solo nel Lias medio della Lombardia.

Lias medio: Col Pedrino [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Fuciniceras Lavinianum Meneghini sp.

Hildoceras Lavinianum Fucini 1900, *Ammoniti Lias med. App. Centr.*, pag. 52, tav. XI, fig. 6-7.

Questa specie è assai caratteristica per l'irregolarità delle coste che ornano i fianchi. Uno degli esemplari avuti in esame presenta appunto tale carattere, oltre agli altri relativi alla forma e all'accrescimento, e corrisponde bene a quelli dell'Appennino centrale.

L'*Hild. Lavinianum* è una specie molto diffusa nel Lias medio dell'Appennino centrale.

Lias medio. Sotto Colle di Sogno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Fuciniceras Bonarellii Fucini sp.

Grammoceras Bonarellii Fucini 1900, *Amm. Lias med. Appennino Centr.* pag. 45, tav. X, fig. 4-5.

Un ottimo esemplare piritizzato, per quanto incompleto, ho attribuito a questa specie. Esso corrisponde perfettamente a quello dell'Appennino centrale figurato dal Fucini, sia per la forma dei giri, quanto per quella delle coste, quanto per l'andamento della linea lobale che è molto ben visibile.

Questa specie è nota nel Lias medio del Bresciano, dell'Appennino, della Baviera e pare esista pure a Bakony.

---

[1]) Fucini A., *Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa.* Palacont. Italica, Vol. VI, 1900, Pisa, pag. 21.

Zona di passaggio fra il Lias medio e il L. superiore. Dintorni di Opreno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Grammoceras Normannianum d'Orb.

Grammoceras Normannianum Fucini 1901, *Ammoniti Lias m. App. centr.* pag. 8, tav. VII, fig. 9.

A questa specie attribuisco un esemplare incompleto, ma abbastanza ben conservato. Nel complesso corrisponde bene alla forma rappresentata dal d'Orbigny e a quella figurata dal Fucini. Come unica differenza, devo ricordare una minore curvatura delle coste nel tratto più prossimo all'ombellico.

Questa specie è nota nell'Appennino e in Francia (zona a *Deroceras Davoi*).

Lias medio: Val di Malanotte (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Grammoceras cfr. Curionii Meneghini.

Harpoceras Curionii Fucini 1904, *Cefalop. liass. Celona.* P. IV, pag. 279, tav. XIX, fig. 1-6.

L'esemplare che riferisco a questa specie è in cattivo stato di conservazione, per cui non è possibile una determinazione sicura.

L'accrescimento è lento, l'ultimo giro pare liscio ma è assai deteriorato, il penultimo è ornato da costicine flessuose disposte come nel *Gr. Curionii.*

Il *Gr. Curionii* è una specie nota a Medolo nel Bresciano e nel Lias medio dell'Appennino.

Lias medio: Cava di Opreno [Coll. Mus. Civ. Milano].

Protogrammoceras Meneghinii Bonarelli sp.

Ammonites sp. ind. Meneghini 1867-81, *Mon. foss. calc. rouge ammonitque,* pag. 47, tav. IX, fig. 1.

Da un'impronta, ho ricavato un buon modello in creta che corrisponde perfettamente all'esemplare descritto e figurato dal Meneghini, senza però darne una determinazione e denominato *H. Meneghinii* dal Bonarelli (*Amm. del Rosso Ammonitico...* op. cit., pag. 47).

Lias medio: Dintorni di Palazzago [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Protogrammoceras Kurrianum Oppel.

Ammonites Kurrianus Oppel 1862, *Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des Koenigl. Bayer. Staates,* pag. 136, tav. XLII, fig. 3.

A questa specie ho attribuito un esemplare parzialmente piritizzato, di grandi dimensioni, in mediocre stato di conservazione. Rassomiglia un po' all'*H. Vacekii* Haas, ma quest'ultimo ha coste più sottili, ombellico più stretto, diversa sezione dei giri e, d'altronde, corrisponde molto bene al tipo figurato da Oppel, proveniente dal Lias medio (zona ad *A. margaritatus*) del Würtemerg.

Lias medio: Dintorni di Palazzago [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Coeloceras fallax Fucini.

Coeloceras fallax Fucini 1905, *Cefalop. liass. Celona,* pag. 130, tav. VIII, fig. 14-16; tav. IX, fig. 1-7.

È un esemplare, quello che ho riferito al *C. fallax*, in mediocre stato di conservazione che rientra nella specie del Fucini, ma che appartiene ad una varietà. La sezione è subquadrangolare, l' accrescimento lentissimo. Le coste sono regolari, come nel tipo della specie e proverse e, sull'ultimo giro, pare non si biforchino. Rispetto agli esemplari figurati dal Fucini nel nostro i giri si ricoprono un po' meno, per modo che l'ombellico risulta più ampio.

Questa specie proviene dal Lias medio del M. di Cetona.

Lias medio: Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Acanthopleuroceras (?) **(Canavaria)** cfr. **Haugi** Gemm. sp.

Acanthopleuroceras ? (Canavaria) Haugi Haas 1913, *Die Fauna der mittleren Lias von Ballino in Südtirol.* Beitr. z. Paläont u. Geol. Oesterr.-Ung. u. d. Orient, Bd. XXVI, pag. 118, tav. IV, fig. 8.

È un frammento di giro d' ammonite molto depressa, fornita di una carena sottile e ornata sui fianchi da coste rettilinee, elevate e ricurve in avanti all' estremità sifonale. Questa specie è stata segnalata nel Lias medio di Ballino, al Medolo nel Bresciano e nel Lias superiore (?) di Taormina e di Rossano Calabro e nelle Fleckenmergeln delle Alpi Bavaresi.

Lias medio: Val di Malanotte (Albenza) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Aptychus sp. ind.

Si tratta di alcuni esemplari di aptici di piccole dimensioni che parrebbero corrispondere bene a quello — assai più grande — figurato dal Meneghini (*Mon. amm. calc. rouge* op. cit., tav. XXV, fig. 1). Anche i nostri, infatti, presentano una carena che scende obliquamente dall' apice al margine inferiore. Dall'*A. Beyrichi* si distinguono specialmente per la minore lunghezza.

Lias medio: Sotto Colle di Sogno [Coll. Mus. Civ. Bergamo].

Pygope Erbaensis Suess sp.

Terebratula Erbaensis Meneghini 1867-81, *Mon. foss. calcaire rouge ammonitique*, pag. 165, tav. XXIX, fig. 6-8.

L'unico rappresentante di questa specie è un ottimo esemplare che corrisponde perfettamente a quello figurato dal Meneghini nella Tav. XXIX fig. 8.

Questa specie appartiene al Lias medio: a tale livello è stata segnalata, infatti, nell'Appennino centrale, nel Bresciano e nei dintorni di Taormina. L'esemplare da me avuto in esame dovrebbe pure appartenere a tale piano, almeno giudicando dal tipo di roccia in cui è conservato.

Lias medio (?): « Valle del Giglio. Dietro l'Albenza » [Coll. Mus. Univ. Pavia].

LIAS SUPERIORE

Posidonia Bronni Voltz.

Posidonia Bronnii Quenstedt 1858, *Der Jura*, pag. 260, tav. 37, fig. 8-9.

Questa specie, che è stata citata in numerose località della regione considerata nel presente studio, è stata spesso confusa con la *Koninkina gregaria* Par. come sarà detto più avanti.

A me è capitato di raccoglierla in un' unica località. Gli esemplari, mediocremente conservati, sono di piccole dimensioni ed appaiono ornati da coste sottili concentriche. La regione cardinale è immersa nella roccia, ma gli altri caratteri lasciano riconoscere abbastanza bene questa specie. Date le piccole dimensioni, gli esemplari in questione sono da riferire alla var. *parva*.

Lias superiore: Presso l'alveo del T. Sambuco, sotto Opreno. [Coll. Mus. Civ. Milano].

Phylloceras Nilssoni Hébert.

Phylloceras Nilssoni Fucini 1919, *Il Lias superiore Taormina e i suoi fossili*. Palaeont. Ital., Pisa, vol. XXV, pag. 178, tav. XVI, fig. 3.

Un ottimo esemplare, per quanto non del tutto completo, ben determinabile grazie alla disposizione e forma delle strozzature radiali e all'andamento della linea lobale. Corrisponde bene specialmente all'esemplare figurato dal Meneghini nella sua monografia sull'Ammonitico rosso alla Tav. XVIII, fig. 8.

Questa specie è nota nel Lias superiore e nel Dogger inferiore, oltre che in Italia, in Portogallo, in Francia, nelle Alpi settentrionali, nella Penisola balcanica a Bakony, in Marocco e in Algeria.

Lias superiore: Palazzago: valletta in cima al paese Dint. Almenno. [Coll. Mus. Civ. Pavia].

Oxynoticeras Saemanni Dumortier sp.

Hildoceras Saemanni Meister 1913, *Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugiesischen Lias*, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesell., Berlin, Bd. 65 (1913), pag. 552, tav. XIII, fig. 3, 7.

Non si può dire che questa specie sia ancora molto bene conosciuta, per quanto sia già stata citata in parecchie località. I nostri esemplari sono di dimensioni un po' minori di quelle del tipo, ma vi corrispondono bene sia come forma, quanto come ornamentazione. Giova, però, ricordare che mentre alcuni presentano lo stesso profilo trasverso dei giri del tipo della specie, altri invece s'avvicinano di più alla var. *compressum* Meister. Questo autore ha figurato un individuo incompleto (Tav. XIII fig. 7) che sembra possedere le coste un po' più rade del normale.

L'*O. Saemanni* appartiene al Lias superiore ed è stato segnalato in Francia, in Germania, in Inghilterra e in Portogallo.

Lias superiore: Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia]. Cava presso « I Morti » nei dint. di Carenno (? var. *compressum* Meist.) [Coll. Mus. Civ. Milano].

Fuciniceras lavinianum Meneghini sp. var. coniungens Fucini.

Hildoceras Lavinianum var. *coniungens* Fucini 1901, *Cefalopodi liass. Cetona*, pag. 98, tav. III, fig. 10-12, tav. V, fig. 11.

Gli esemplari attribuiti a questa forma non sono in troppo buono stato, ma tuttavia lasciano scorgere abbastanza bene i caratteri essenziali. Essi corrispondono, infatti, bene, sia per la forma, quanto per l'accrescimento, quanto per l'ornamentazione all'esemplare riprodotto dal Fucini nella tav. III, fig. 10 dell'op. cit. in sinonimia.

Questa forma era nota solo nel Lias medio dell'Appennino centrale.

Lias superiore: Dintorni di Almenno. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Fuciniceras Meisteri n. nom.

Tav. I Fig. 46.

Hildoceras (Fuciniceras) cfr. *costicillatum* Fuc. emend. Meist, Meister 1914, *Ammonitenfauna portug. Lias*, pag. 562, tav. XIV, fig. 1.

Il Meister identificando un'ammonite del Lias sup. del Portogallo col *Grammoceras normannianum* var. *costicillatum* Fuc., aveva elevato al grado di specie la varietà e con essa aveva riunita anche un'altra (var. *inseparabile* Fuc.). Giova notare che, come avverte lo stesso autore, la forma portoghese non corrisponde perfettamente a quella italiana, poichè le coste hanno una distribuzione più irregolare, raggruppandosi spesso a due a due ad un rilievo tubercoliforme in prossimità dell'ombellico. Per lo più, dopo ogni gruppo, v'è una costa semplice più breve delle altre. Gli identici caratteri presentano vari esemplari da me esaminati, che corrispondono perfettamente a quelli portoghesi salvo per la carena mediana, che per lo più non supera in altezza quelle laterali. I caratteri del ventre della forma lombarda s'avvicinano maggiormente, quindi, alla var. *inseparabile* del Fucini. Ma oltre alle predette differenze rispetto alla var. *costicillatum* Fuc. nei nostri esemplari — a giudicare dalla fotografia, anche in quello portoghese — si nota che le coste sono un po' meno fitte e meno flessuose. La linea lobale non è visibile nei nostri esemplari, ma a quanto dice il Meister, non corriponderebbe perfettamente a quella dell'Appennino. Aggiunto a ciò il fatto che la forma in questione viene segnalata per la seconda volta nel Lias superiore, mentre la precedente per ora è nota con sicurezza solo nel Lias medio, mi sembra non ingiustificata la creazione di una nuova specie che dedico allo stesso Meister che per primo l' ha segnalata.

Lias superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Hildoceras Emilianum Reynès.

Hildoceras Emilianum Monestier 1921, *Ammonites rares ou peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du Sud-Est de l'Aveyron*. Mem. Paléont. Soc. Geol. France, T. XXIII, fasc. 2, Paris, pag. 22, tav. I, fig. 14-16; tav. IV, fig. 23.

Questa specie è rappresentata da due esemplari in buono stato di conservazione per quanto incompleti. La spira è compressa, i giri a sezione subrettangolare con fianchi pia-

Fig. 27. — *Hildoceras Emilianum* Reyn.
Esemplare dei dintorni di Almenno (Lias sup.).

neggianti, l'accrescimento lento, il ricoprimento scarso. Le coste sono sottili, fitte e poco flessuose. Il dorso è ornato da una carena sottile fiancheggiata da due solchi appena ac-

cennati. Si vede qualche traccia della linea lobale di cui, però, non si riesce a seguire con sicurezza l'andamento esatto.

Questa specie proviene dalle zone a *Polyplectus discoides* e *Hammatoceras insigne* dell'Aveyron.

Lias superiore. Dintorni di Almenno. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Hildoceras bifrons Brug. sp.

Hildoceras bifrons Parisch e Viale 1906, *Contribuzione allo studio delle Ammoniti del Lias superiore*, Riv. It. Paleontologia, Anno XII (1906), fasc. IV, pag. 155, tav. VIII, fig. 5-6.

Di questa specie, così diffusa nei livelli bassi del Lias superiore, non ho trovato che un esemplare incompleto di piccole dimensioni, perfettamente eguale a quello della fig. 5 dell'opera sopra citata. Un altro, molto mal conservato, è riferibile solo con riserva all'*H. bifrons*.

Lias superiore. Val d'Erve [Coll. Mus. Univ. Pavia]. V. Sambuco, sotto Opreno [Coll. Mus. Civ. Milano].

Hildoceras Renevieri Hug.
Tav. I Fig. 44.

Hildoceras Renevieri Hug 1898, *Beiträge zur Kenntnis der Lias und Dogger-Ammoniten aus der zone der Freiburger Alpen*. I: Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXV (1898), Zurigo, pag. 16, tav. II, fig. 4; tav. III, fig. 2.

Un buon esemplare, leggermente deformato, possiede tutti i caratteri di questa specie. Le coste molto flessuose son ben rilevate e non eccessivamente fitte, come nell'esemplare figurato dal Hug nella Tav. III, fig. 2

Questa specie è stata finora segnalata solo nel Lias superiore delle Alpi Friburghesi e dei dintorni di Taormina.

Lias superiore. Dintorni di Almenno. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Hildoceras sublevisoni Fucini.

Hildoceras sublevisoni Fucini 1919, *Lias sup. Taormina* pag. 182 (*cum syn.*).

Un frammento dell'ultimo giro, ben conservato e del tutto corrispondente all'esemplare figurato dal Dumortier (*Ét. Paléont. Jurass. Rhône*, Tav. XI, fig. 3-4) e attribuito all'*H. Levisoni* Simps.

A quest'ultima specie erano stati riferiti molti esemplari del Lias superiore italiano, ma, dopo la rappresentazione della specie tipica rifatta dal Buckman, il Fucini ritiene che tali esemplari sieno da tenere separati come specie a sè.

Lias superiore. Dintorni di Almenno. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Hildoceras (Mercaticeras) Mercati Hauer sp.

Hildoceras Mercati Principi 1915, *Ammoniti Lias sup. Monti Martani* pag. 457, tav. XVI, fig. 5.

Gli esemplari che ho attribuito a questa specie sono in parte, almeno, ben conservati e corrispondono molto bene alle forme lombarde rappresentate dal Meneghini. In qualcuno è anche visibile in parte la linea lobale, che corrisponde bene a quella riprodotta dal

suddetto autore. Questa specie è molto diffusa nel Lias superiore italiano ed anche fuori d'Italia.

Lias superiore. Dintorni di Almenno; dintorni di Palazzago [Coll. Mus. Univ. Pavia]

Lillia Chelussii Parisch e Viale sp.

Hildoceras (Lillia) Chelussii Parisch e Viale 1906, *Amm. Lias sup.* pag. 156, tav. XI, fig. 10-11.

Un frammento dell'ultimo giro di un'ammonite, abbastanza ben conservato, presenta la forma e l'ornamentazione della *L. Chelussii*. La linea lobale è visibile solo in parte, ma, non essendo stata ben rappresentata dagli autori, non si riesce a identificare con sicurezza.

Sopra un altro esemplare incompleto e di dimensioni un po' minori è meglio conservata l'ornamentazione, costituita da coste accoppiate, retroverse e rettilinee o quasi, scalvo in vicinanza della regione sifonale ove s' inflettono in avanti. Alcune coste sono un po' più deboli delle altre, ma tale carattere non sembra costante. Il dorso è ornato da una carena fiancheggiata da due solchi.

Questa specie si riconosce dalla *L. comensis* soprattutto per la forma dei giri più appiattita e per il minore ricoprimento.

La *L. Chelussii* è stata trovata nel Lias superiore dei Monti del Furlo (Appennino centrale).

Lias superiore. Erve; dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Lillia sulcata Buckman.

Lillia sulcata Buckman 1889, *A monograph on the inferior oolite ammonites of the British islands*, Palaeont. Soc., vol. XLII, pag. 109, tav. XXII, fig. 32-33; pag. XXIII, fig. 1.

Un piccolo esemplare incompleto, che si differenzia dalla *L. comensis* v. Buk. per la sezione più quadrangolare dei giri e per l'ombellico più stretto. Corrisponde bene all'esemplare figurato dal Bukman.

Questa specie proviene dalla zona a *St. humphriesianum* dell'Inghilterra.

Lias superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Grammoceras cfr. **radians** Bronn.

È con molta esitazione che riferisco a questa specie caratteristica alcuni esemplari incompleti e deformati. L'ornamentazione dei fianchi corrisponde abbastanza bene alla specie. La sezione dei giri pure, ma sembra che abbiano subìta una certa compressione. La regione ventrale è malamente visibile: v'è traccia distinta di una carena, ma in un esemplare sembra che questa sia fiancheggiata da due strette zone liscie. La linea lobale non è visibile.

Il *Gr. radians* è una specie diffusa e caratteristica del Lias superiore, per quanto non manchi anche nel Lias medio.

Lias superiore. Almenno; Palazzago: valle in cima al paese. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Grammoceras variabile d'Orb. sp.

Harpoceras (Grammoceras) variabile Parisch e Viale 1906, *Amm. Lias sup.*, pag. 151, tav. XI, fig. 2.

Due esemplari incompleti, ma abbastanza ben conservati, corrispondono a quello figurato nell'opera citata sopra. Devo però rilevare che l'esemplare dell'Appennino Centrale

non sembra corrispondere troppo bene a quelli del d'Orbigny, come del resto rilevano anche Parisch e Viale. Non avendo a disposizione altro che materiale poco buono, mi limito, perciò, a riferirlo alla forma di *Gr. variabile* del Furlo, senza entrare in merito all'esattezza della determinazione.

Il *Gr. variabile* è una specie abbastanza diffusa nel Lias superiore.

Lias superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Pseudogrammoceras fallaciosum Bayle.

Harpoceras fallaciosum Buckman 1904, *Mon. inf. Oolite Ammonites*, P. XII, Supplement, pag. CLII, fig. 150 (nel testo).

Gli esemplari che ho attribuito a questa specie sono incompleti, ma lasciano distinguere bene i vari caratteri. Le coste sono energiche e fitte come nell'*H. celebratum* Fucini, ma meno flessuose. La regione ventrale è ornata da una carena elevata e sottile, separata dalle coste da due strette zone liscie.

In Italia questa forma è stata indicata nel Lias medio della Spezia e nel Lias superiore dei Monti Martani; in Lombardia è citato in numerose località del Varesotto (Mariani).

Lias superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Harpoceras cfr. bicarinatum Zieten.

Ammonites bicarinatus Denckmann 1887, *Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar mit besonderer Berüchsichtigung der Fauna des oberen Lias.* Abhandl. z. Geol. Spezialkarte v. Preuss. u. d. Thüring. Staaten. Bd. VIII, Hft. 2, Berlin, pag. 64, tav. IV, fig. 4.

Si tratta dell'impronta di un esemplare un po' schiacciato, che presenta un ombellico stretto e delle coste falciformi, come l'*H. bicarinatum*. La cattiva conservazione dell'unico esemplare esaminato non permette una determinazione specifica sicura.

Questa specie è diffusa nel Lias superiore dell'Europa e specialmente nella zona ad *H. bifrons*.

Lias superiore. Alveo del T. Sambuco, sotto Opreno [Coll. Mus. Civ. Milano].

Coeloceras simulans Fucini var. subplanulatum Fucini.

Coeloceras simulans Fucini 1905, *Cefalopodi liass. Cetona*, pag. 134, tav. IX, fig. 10, 12-14.

È un esemplare un po' schiacciato e in uno stato di conservazione non troppo buona. La sezione dei giri è assai più alta che larga, ma ciò pare dipenda dallo schiacciamento subito. L'accrescimento è lento come nel *C. simulans*, i fianchi sono ornati da coste semplici, energiche, rettilinee, limitate da un tubercolo sul margine esterno.

La regione ventrale è attraversata da sottili costicine convesse in avanti, che a 2 o a 3 collegano fra loro i tubercoli opposti. La linea lobale non è visibile.

Questa forma è stata indicata dal Fucini nel Lias medio di Cetona.

Lias superiore. Dintorni di Almenno. [Coll. Mus. Univ. Pavia].

Coeloceras Mortilleti Meneghini sp.

Coeloceras Mortilleti Fucini 1905, *Cefalopodi liass. Cetona*, pag. 116, tav. VI, fiig. 10.

Per quanto incompleto, l'esemplare che ho attribuito a questa specie è molto caratteristico. Presenta l'accrescimento lento, i giri subcircolari e le coste sottili e leggermente

flessuose degli individui adulti di questa specie, e corrisponde molto bene al tipo figurato dal Meneghini. Non è visibile, però, la linea lobale.

Questa specie è diffusa nel Lias medio e non mi risulta sia stata finora segnalata anche nel Lias superiore.

Lias superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia]. Pare appartenga pure alla medesima forma un esemplare che ha la stessa ornamentazione del precedente, ma ch'è fortemente schiacciato, dei dintorni di Erve.

Coeloceras norma Dumortier sp.

Ammonites norma Dumortier 1874, *Dépost jurass. bassin Rhone*, P. IV, pag. 276, tav. LVII, fig. 7-8.

L'esemplare è parzialmente immerso nella roccia, lasciando vedere solo una faccia. L'andamento assai proverso delle coste, l'accrescimento lentissimo, la convessità dei fianchi ed altri caratteri minori lasciano, tuttavia, riconoscere questa specie.

Il *C. norma* è stato indicato nella zona ad *Harpoceras opalinum* della Valle del Rodano.

Lias superiore: Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia].

FOSSILI DEL CRETACEO

Lytoceras subfimbriatum d'Orbigny.

Lytoceras subfimbriatum Mariani 1900, *Fossili del Giura e dell'Infracretaceo nella Lombardia*, Atti Soc. It. Sc. Nat. vol. XXXVIII (1899), pag. 74 (dell'estr.).

È un buon esemplare, incompleto, di medie dimensioni, ornato dalle caratteristiche coste radiali ondulate. I giri hanno sezione ovale, l'accrescimento è assai lento.

Questa specie è diffusa nel Neocomiano ed è già stata segnalata in varie altre località lombarde.

Cretaceo: Neocomiano (Maiolica). Palazzago [Coll. Mus. Civ. Milano].

Phylloceras cfr. **Thetys** d'Orbigny.

Phylloceras Thetys Sarasin e Schöndelmayer 1901, *Étude monographique des Ammonites du Crétacique inférieur de Chatel-Saint-Denis.* Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXVIII, pag. 14, Tav. I, fig. 6-9.

Alcuni piccoli esemplari di *Phylloceras* molto compressi sembrano appartenere a questa specie. In uno un po' meglio conservato degli altri si scorgono le strie radiali e la traccia di un solco.

Il *Ph. Thetis* è una specie diffusa dal Valanginiano sino al Barremiano.

Cretaceo: Barremiano. Selletta fra Opreno e Burligo [Coll. Mus. Civ. Milano].

Phylloceras sp. ind.

Si tratta di un'impronta di *Phylloceras* che non sembra appartenere alla specie precedente e che non è determinabile per le cattive condizioni di conservazione.

Cretaceo: Barremiano. Selletta fra Opreno e Burligo [Coll. Mus. Civ. Milano].

Hoplites (Acanthodiscus) cfr. **epimeloides** (Mgh.) Parona.

Hoplites (Acanthodiscus) epimeloides Rodighiero 1919, *Il sistema Cretaceo del Veneto Occidentale compreso fra l'Adige e il Piave, con speciale riguardo al Neocomiano dei Sette Comuni.* Palaeont. Italica, vol. XXV, pag. 107, tav. IX, fig. 9; tav. XII, fig. 1.

Di questa specie ho raccolto un esemplare incompleto, un' impronta e un frammento di giro. Il materiale è poco ben conservato, ma il primo esemplare lascia distinguere le coste di diversa grossezza e anche una biforcazione. Per gli altri caratteri, l' accrescimento lento, l' ombellico ampio ecc. corrisponde specialmente all' esemplare veneto figurato nella tav. IX, fig. 9 dell' op. cit. del Rodighiero. Anche il nostro esemplare è schiacciato come quest' ultimo.

L' *Hoplites epimeloides* è noto in Valrovina, a Lamon ed a Enego nel Veneto e il Rodighiero ne raccolse uno in posto nel « biancone » valanginiano di Costalunga.

Cretaceo: Valanginiano (?). Alveo di un affluente di destra del T. Malanotte, sotto Burligo [Coll. Mus. Civ. Milano].

Silesites Seranonis d' Orbigny.

Silesites Seranonis Rodighiero 1919, *Cretaceo del Veneto occid.* pag. 81, tav. IX, fig. 4, 6.

Questa specie è rappresentata da un piccolo esemplare mediocremente conservato, ma, tuttavia, determinabile con sufficiente sicurezza e da un' impronta del tutto analoga al precedente. Il primo è un individuo che non ha raggiunto il completo sviluppo, poichè, malgrado qualche solco sia accompagnato da una leggera callosità, le coste sono tutte uguali e non biforcate. Corrisponde bene, quantunque di dimensioni minori, sia al tipo figurato dal d' Orbigny, sia all' esemplare della fig. 6 del Rodighiero.

Questa specie, già citata sulla selletta fra Opreno e Burligo dal Parona è abbastanza caratteristica del Barremiano.

Cretaceo: Barremiano. Alveo di un affluente di destra del T. Malanotte, sotto Burligo. Selletta fra Opreno e Burligo [Coll. Mus. Civ. Milano].

Aptychus angulicostatus Pictet e de Loriol.

Aptychus angulicostatus Mariani 1900, *Foss. Giura e Infracretaceo Lomb.* pag. 72 (dell' estr.).

Sono pochi esemplari di piccole dimensioni che presentano l' angolosità delle coste caratteristica della specie.

L' *A. angulicostatus* è una forma frequente nel Neocomiano ed è diffusa anche in Lombardia nella « Maiolica ».

Cretaceo: Neocomiano (Maiolica). Sotto la Selletta fra Opreno e Burligo [Coll. Mus. Civ. Milano].

Aptychus sp. ind.

Sono due esemplari di Aptici provenienti da Opreno, ma non determinabili per il loro stato di conservazione poco buono. Ricordano un po' gli esemplari attribuiti dal Meneghini (*Mon. foss. calcaire rouge amm.* ecc. op. cit., Tav. XXV, fig. 3-5).

Cretaceo: Neocomiano (Maiolica). Opreno [Coll. Mus. Civ. Milano].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. — **Modiola orbicularis** DESIO. Valva sinistra. Retico inf. Presso Maroncella in Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . Pag. 98

Fig. 2. — **Modiola orbicularis** DESIO. Valva sinistra. Retico inf. Presso Maroncella in Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 98

Fig. 3. — **Modiola Adrarae** ANELLI. Valva destra. Retico inf. Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 98

Fig. 4. — **Modiola semicircularis** STOPPANI. Valva sinistra: tipo della specie. Retico inf. Pralingèr in Val d' Erve [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 99

Fig. 5. — **Modiola ervensis** STOPPANI. Valva destra: tipo della specie. Retico inf. Pralingèr in Val d' Erve [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 97

Fig. 6. — **Modiola gregaria** STOPPANI sp. Valva sinistra. Retico. Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 96

Fig. 7. — **Myconcha brembillensis** DESIO. Valva destra. Retico inf. Presso Maroncella in Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 99

Fig. 8. — **Pteria aviculoides** STOPPANI sp. Valva sinistra: tipo della specie. Retico. Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 93

Fig. 9. — **Gervilleia Galeazzii** STOPPANI. Valva sinistra: tipo della specie. Retico. Pralingèr in Val d' Erve [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 95

Fig. 10. — **Cassianella imagnensis** DESIO. Valva sinistra. Retico inf. S. Omobono in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 94

Fig. 11. — **Cassianella fragilis** DESIO. Valva sinistra. Retico inf. Rota Dentro [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 94

Fig. 12. — **Cassianella fragilis** DESIO. Valva sinistra. Retico inf. S. Omobono in Val Imagna. [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 94

Fig. 13. — **Chlamys Foipiani** STOPPANI. Valva destra: tipo della specie. Retico. Fuipiano in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 90

Fig. 14. — **Pecten (Aequipecten) strozzensis** DESIO Valva sinistra. Retico medio. Strozza in Val Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia] . . . . pag. 90

Fig. 15. — **Chlamys Imaniae** (Var.) TOMMASI. Valva destra. Retico inf. S. Omobono in Val. Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 90

Fig. 16. — **Placunopsis Mortilleti** STOPPANI. Valva destra: tipo della specie. Retico. Culmine di S. Pietro in Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . . . pag. 87

Fig. 17. — **Lima (Plagiostoma) lineato punctata** STOPPANI. Valva sinistra: tipo della specie. Retico. Pura in Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 89

Fig. 18. — **Cardita (Palaeocardita) munita** STOPPANI. Valva destra. Retico. Vedeseta in Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 107

Fig. 19. — **Cardita (Palaeocardita) spinosa** var. **aspera** STOPPANI. Valva destra. Retico. Rota Fuori in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 108

Fig. 20. — **Cardita (Palaeocardita) Talegii** STOPPANI. Valva destra: tipo della specie. Retico. Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 108

Fig. 21 *a*, *b*. — **Homomya lagenalis** var. **longobardica** DESIO. Retico medio. Brumano in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bargamo] . . . . pag. 110

Fig. 22 *a*, *b*. — **Homomya Caffii** DESIO. Retico. Rota Fuori in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 111

Fig. 23. — **Homomya rotaensis** Desio. Valva sinistra. Retico. Rota Fuori in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 112

Fig. 24. — **Homomya Morii** Stoppani sp. Valva sinistra: tipo della specie. Retico. Culmine S. Pietro in Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 111

Fig. 25. — **Homomya Baldassarii** Stoppani sp. Valva destra: tipo della specie. Retico. Pralingèr in Val d' Erve [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 110

Fig. 26. — **Anatina Amicii** Stoppani sp. Valva sinistra: tipo della specie. Retico. Pralingèr in Val d' Erve [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 113

Fig. 27. — **Anatina praecursor** Quenstedt sp. Valva destra. Retico medio. Valcava sull' Albenza [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 113

Fig. 28. — **Anatina Moorei** Desio. Valva destra. Retico. Molino del Canto in Val Taleggio [Coll. Mus. Univ. Pavia] . . . . pag. 114

Fig. 29. — **Myophoriopis depressa** var. **brevis** Desio. Valva destra. Retico inf. Piazzasco presso Berbenno in Val. Imagna [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 104

Fig. 30. — Idem.

Fig. 31. — **Nucula Matanii** Stoppani. Valva destra. Retico. Costa Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 102

Fig. 32. — **Corbis** (?) **obscura** Tqm. e Piette sp. Valva sinistra. Retico medio. Strozza in Val Imagna [Coll. Mus. Univ. Pavia] . . . . pag. 110

Fig. 33 *a*, *b*. — **Schafhäutlia Purae** Stoppani sp. Valva destra: tipo della specie. Retico. Pura in Val Taleggio [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 109

Fig. 34. — **Macrodus** (?) **imagnensis** Desio. Valva sinistra. Retico inf. S. Omobono in Val Imagna Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 101

Fig. 35. — **Macrodus** (?) **quadratus** Desio. Valva destra. Retico inf. Rota Fuori in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 101

Fig. 36. — **Macrodus** (?) **quadratus** Desio. Valva destra. Retico inf. S. Omobono in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 101

Fig. 37 *a*, *b*. — **Naticopsis imagnensis** Desio. Retico inf. S. Omobono in Val Imagna [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 118

Fig. 38. — **Cirrus brembillensis** Desio. Retico. Val Brembilla [Coll. Mus. Civ. Bergamo] pag. 118

Fig. 39. — **Thamnastraea rectilamellosa** Winkler sp. Retico. Rota Fuori in Val Imagna. [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 86

Fig. 40. — **Asteroceras saltriense** Parona. Lias inferiore. Val di Malanotte sull'Albenza [Coll. Mus. Civ. Milano] . . . . pag. 128

Fig. 41. — **Oxynoticeras Guibalianum** Wright non d'Orb. sp. Lias inferiore. Dintorni di Carenno [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 134

Fig. 42. — **Arieticeras algovianum** Oppel. Lias medio. Col Pedrino sull' Albenza. [Coll. Mus. Civ. Bergamo] . . . . pag. 139

Fig. 43. — **Fuciniceras Meneghinianum** Haas. Lias medio. Col Pedrino sull' Albenza [Coll. Mus. Civ. Bergamo . . . . pag. 140

Fig. 44. — **Hildoceras Renevieri** Hug. Lias superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia] . . . . pag. 146

Fig. 45. — **Fuciniceras Cornacaldense** var. **longobardicum** Desio. Lias medio. Col Pedrino sull'Albenza [Coll. Mus. Univ. Pavia] . . . . pag. 141

Fig. 46. — **Fuciniceras Meisteri** Desio. Lias. superiore. Dintorni di Almenno [Coll. Mus. Univ. Pavia] . . . . pag. 145

IND. GRAF. CALZOLARI, FERRARIO & C. - MILANO

INDICE

Memoria Società Italiana Scienze Naturali - Vol. X (1929)

Premᵗᵒ Stᵒ Cartografico G.Giardi-Firenze

VOLUME III.

VOLUME IV.

VOLUME V.

VOLUME VI.

VOLUME VII.

(Del vol. VII non furono pubblicati altri fascicoli).

VOLUME VIII.

Fasc. I. **Repossi E.** — La bassa Valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte I. 1915. Con 3 tavole.

» II. **Repossi E.** — La bassa valle della Mera. Studi petrografici e geologici. Parte II. 1916. Con 9 tavole.

» III. **Airaghi C.** — Sui molari dell'elefante delle alluvioni lombarde. 1917. Con 3 tavole.

VOLUME IX.

Fasc. I. **Bezzi M.** — Studi sulla ditterofauna nivale delle Alpi italiane. 1918. Con 2 tavole.

» II. **Sera G. L.** — Sui rapporti della conformazione della base del cranio colle forme craniensi e colle strutture della faccia nelle razze umane. - (Saggio di una nuova dottrina craniologica con particolare riguardo dei principali crani fossili). 1920. Con 2 tavole.

» III. **De Beaux O. e Festa E.** — La ricomparsa del Cinghiale nell'Italia settentrionale-occidentale. 1927. Con 7 tavole.

VOLUME X.

Fasc. I. **Desio A.** — Studi geologici sulla regione dell'Albenza (Prealpi Bergamasche). 1929. Con 1 carta geologica e 1 tavola.

PREM. TIP. SUCC. F.lli FUSI PAVIA